

Modulhandbuch Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)

Gültig ab Wintersemester 2014/2015

Langfassung

Stand: 01.10.2014

Fakultät für Maschinenbau



Herausgeber:

Fakultät für Maschinenbau
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
76128 Karlsruhe
www.mach.kit.edu

Titelfoto: Rolls-Royce plc

Ansprechpartner: rainer.schwarz@kit.edu

Inhaltsverzeichnis

1 Studienplan	17
2 Qualifikationsziele	35
3 Module	36
3.1 Wahlpflichtfach	36
Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau- MSc-Modul AM, WPF AM	36
Wahlpflichtfach E+U- MSc-Modul E+U, WPF E+U	38
Wahlpflichtfach FzgT- MSc-Modul FzgT, WPF FzgT	39
Wahlpflichtfach M+M- MSc-Modul M+M, WPF M+M	41
Wahlpflichtfach PEK- MSc-Modul PEK, WPF PEK	43
Wahlpflichtfach PT- MSc-Modul PT, WPF PT	44
Wahlpflichtfach ThM- MSc-Modul ThM, WPF ThM	45
Wahlpflichtfach W+S- MSc-Modul W+S, WPF W+S	47
3.2 Wahlfach	48
Wahlfach- MSc-Modul 04, WF	48
3.3 Modellbildung und Simulation	56
Modellbildung und Simulation- MSc-Modul 05, MS	56
3.4 Produktentstehung	57
Produktentstehung- MSc-Modul 06, PE	57
3.5 Fachpraktikum	58
Fachpraktikum- MSc-Modul 07, FP	58
3.6 Mathematische Methoden im Masterstudiengang	59
Mathematische Methoden im Masterstudiengang- MSc-Modul 08, MM	59
3.7 Schwerpunkt	60
Schwerpunkt 1- MSc-Modul 09, SP 1	60
Schwerpunkt 2- MSc-Modul 10, SP 2	61
3.8 Wahlfach Nat/inf/etit	62
Wahlfach Nat/inf/etit- MSc-Modul 11, WF NIE	62
3.9 Wahlfach Wirtschaft/Recht	63
Wahlfach Wirtschaft/Recht- MSc-Modul 12, WF WR	63
3.10 Veranstaltungen in englischer Sprache	64
Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.)- Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)	64
4 Lehrveranstaltungen	66
4.1 Alle Lehrveranstaltungen	66
Abgas- und Schmierölanalyse am Verbrennungsmotor- 2134150	66
Adaptive Regelungssysteme- 2105012	67
Aerodynamik (Luftfahrt)- 2154420	68
Aerothermodynamik- 2154436	69
Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung- 2145181	70
Angewandte Werkstoffsimulation- 2181614	71
Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen- 2113077	72
Anwendung der Technischen Logistik am Beispiel moderner Krananlagen- 2117064	73
Anwendung der Technischen Logistik in der Warensortier- und -verteiltechnik- 2118089	74
Anwendung höherer Programmiersprachen im Maschinenbau- 2182735	75
Applied Combustion Technology- 22528	76
Arbeitswissenschaft I: Ergonomie- 2109035	77
Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation- 2109036	79
Atomistische Simulation und Molekulardynamik- 2181740	80
Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe- 2194643	81
Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten- 2177601	82
Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik- 2118087	83
Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik I- 2170454	84
Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik II- 2169486	86
Ausgewählte Kapitel der Optik und Mikrooptik für Maschinenbauer- 2143892	87
Ausgewählte Kapitel der Verbrennung- 2167541	88

Ausgewählte Probleme der angewandten Reaktorphysik mit Übungen- 2190411	89
Auslegung hochbelasteter Bauteile- 2181745	90
Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen- 2113079	91
Auslegung und Optimierung von Fahrzeuggetrieben- 2146208	92
Automatisierungssysteme- 2106005	93
Automotive Engineering I- 2113809	94
Bahnsystemtechnik- 2115919	95
Basics of Liberalised Energy Markets- 2581998	96
Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren- 2133108	97
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin; I- 2141864	98
BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II- 2142883	99
BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III- 2142879	100
BUS-Steuerungen- 2114092	101
CAE-Workshop- 2147175	102
CFD in der Energietechnik- 2130910	103
Chemical Fuels- 2199115	104
Computational Intelligence I- 2106004	105
Computational Intelligence II- 2105015	106
Computational Intelligence III- 2106020	107
Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme- 2117084	108
Die Eisenbahn im Verkehrsmarkt- 2114914	109
Differenzenverfahren zur numerischen Lösung von thermischen und fluid- dynamischen Problemen- 2153405	110
Digitale Regelungen- 2137309	111
Dimensionierung mit Numerik in der Produktentwicklung- 2161229	112
Dimensionierung mit Verbundwerkstoffen- 2162255	113
Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang- 2163111	114
Einführung in die Arbeitswissenschaft- 3110041	115
Einführung in die Finite-Elemente-Methode- 2162282	116
Einführung in die Kernenergie- 2189903	117
Einführung in die Kerntechnik- 2130974	118
Einführung in die Materialtheorie- 2182732	119
Einführung in die Mechanik der Verbundwerkstoffe- 2178734	120
Einführung in die Mechatronik- 2105011	121
Einführung in die Mehrkörperdynamik- 2162235	122
Einführung in die Modellierung von Raumfahrtssystemen- 2154430	123
Einführung in die Numerische Mechanik- 2161226	124
Einführung in nichtlineare Schwingungen- 2162247	125
Electric Power Generation and Power Grid- 2300002	127
Electrical Machines- 23315	128
Electrical Power Transmission and Grid Control- 2199120	129
Elektrische Schienenfahrzeuge- 2114346	130
Elektrotechnik II für Wirtschaftsingenieure- 23224	131
Elemente und Systeme der Technischen Logistik- 2117096	132
Elemente und Systeme der Technischen Logistik und Projekt- 2117097	133
Energie- und Prozesstechnik für Wirtschaftsingenieure I- 2157961	134
Energie- und Prozesstechnik für Wirtschaftsingenieure II- 2170832	135
Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi)- 2117500	136
Energiesysteme I - Regenerative Energien- 2129901	137
Energiesysteme II: Kernenergie und Reaktortechnik- 2130921	138
Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme- 2106008	139
Experimentelle Strömungsmechanik- 2154446	140
Experimentelles metallographisches Praktikum- 2175590	141
F&E-Projektmanagement mit Fallstudien- 2581963	142
Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I- 2113807	143
Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II- 2114838	144
Fahrzeugkomfort und -akustik I- 2113806	145
Fahrzeugkomfort und -akustik II- 2114825	146

Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe- 2113102	147
Fahrzeugmechatronik I- 2113816	149
Fahrzeugreifen und Räderentwicklung für PKW- 2114845	150
Fahrzeugsehen- 2138340	151
Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung- 2114053	152
FEM Workshop – Stoffgesetze- 2183716	154
Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik- 2143882	155
Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion mit Übungen- 2193003	156
Finite-Volumen-Methoden (FVM) zur Strömungsberechnung- 2154431	157
Fluid-Festkörper-Wechselwirkung- 2154401	158
Fluidtechnik- 2114093	159
Fundamentals of Combustion I- 3165016	160
Funktionskeramiken- 2126784	161
Fusionstechnologie A- 2169483	162
Fusionstechnologie B- 2190492	163
Gas- und Dampfkraftwerke- 2170490	164
Gasdynamik- 2154200	165
Gasmotoren- 2134141	166
Gesamtfahrzeugbewertung im virtuellen Fahrversuch- 2114850	167
Gießereikunde- 2174575	168
Globale Produktion und Logistik - Teil 1: Globale Produktion- 2149610	169
Globale Produktion und Logistik - Teil 2: Globale Logistik- 2149600	171
Größeneffekte in mikro und nanostrukturierten Materialien- 2181744	173
Grundlagen der Energietechnik- 2130927	174
Grundlagen der Fahrzeugtechnik I- 2113805	175
Grundlagen der Fahrzeugtechnik II- 2114835	176
Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie- 2193010	177
Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren- 2134138	178
Grundlagen der Medizin für Ingenieure- 2105992	179
Grundlagen der Mikrosystemtechnik I- 2141861	180
Grundlagen der Mikrosystemtechnik II- 2142874	181
Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik- 2181720	182
Grundlagen der Reaktorsicherheit für den Betrieb und den Rückbau von Kernkraftwerken- 2190465	183
Grundlagen der Röntgenoptik I- 2141007	184
Grundlagen der technischen Logistik- 2117095	185
Grundlagen der technischen Verbrennung I- 2165515	186
Grundlagen der technischen Verbrennung II- 2166538	187
Grundlagen des Verbrennungsmotors I- 2133103	188
Grundlagen des Verbrennungsmotors II- 2134131	189
Grundlagen und Anwendungen der optischen Strömungsmesstechnik- 2153410	190
Hardware/Software Codesign- 23620	191
Hochtemperaturwerkstoffe- 2174600	192
Humanbiologie- 2106040	193
Hydraulische Strömungsmaschinen I- 2157432	194
Hydraulische Strömungsmaschinen II- 2158105	196
Hydrodynamische Stabilität: Von der Ordnung zum Chaos- 2154437	197
Industrieraerodynamik- 2153425	198
Industrielle Fertigungswirtschaft- 2109042	199
Industrieller Arbeits- und Umweltschutz- 2110037	200
Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management- 2118094	202
Innovationsworkshop: Mobilitätskonzepte für das Jahr 2050- 2115916	203
Innovative nukleare Systeme- 2130973	204
Introduction to Neutron Cross Section Theory and Nuclear Data Generation- 2190490	205
IT-Grundlagen der Logistik- 2118183	206
Keramik-Grundlagen- 2125757	208
Keramische Prozesstechnik- 2126730	209
Kernkraftwerkstechnik- 2170460	210
Kohlekraftwerkstechnik- 2169461	212

Konstruieren mit Polymerwerkstoffen- 2174571	213
Konstruktionswerkstoffe- 2174580	214
Konstruktiver Leichtbau- 2146190	215
Kontinuumsschwingungen- 2161214	216
KrafftFahrzeuglaboratorium- 2115808	217
Kühlung thermisch hochbelasteter Gasturbinenkomponenten- 2170463	218
Laboratory Work in Combustion Technology- 22531	219
Lager- und Distributionssysteme- 2118097	220
Lasereinsatz im Automobilbau- 2182642	222
Leadership and Management Development- 2145184	224
Lehrlabor: Energietechnik- 2171487	225
Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen- 2118078	226
Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics)- 2118085	227
Logistiksysteme auf Flughäfen (mach und wiwi)- 2117056	228
Machine Vision- 2137308	229
Magnet-Technologie für Fusionsreaktoren- 2190496	230
Magnetohydrodynamik- 2153429	231
Management- und Führungstechniken- 2110017	232
Maschinendynamik- 2161224	234
Maschinendynamik II- 2162220	235
Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi)- 2117051	236
Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler- 2174601	237
Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie- 2149669	238
Mathematical Modelling and Simulation- 0109400	239
Mathematische Grundlagen der Numerischen Mechanik- 2162240	240
Mathematische Methoden der Dynamik- 2161206	241
Mathematische Methoden der Festigkeitslehre- 2161254	242
Mathematische Methoden der Schwingungslehre- 2162241	244
Mathematische Methoden der Strömungslehre- 2154432	245
Mathematische Methoden der Strukturmechanik- 2162280	246
Mathematische Modelle und Methoden der Theorie der Verbrennung- 2165525	248
Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme- 2117059	249
Mechanical Design I - 2145186	251
Mechanik laminiertes Komposite- 2161983	253
Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen- 2173580	254
Mechanik von Mikrosystemen- 2181710	255
Mechanische Eigenschaften und Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen- 2178120	256
Mechatronik-Praktikum- 2105014	257
Messtechnik II- 2138326	258
Messtechnisches Praktikum- 2138328	259
Metalle- 2174598	260
Methoden der Signalverarbeitung- 23113	261
Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung- 2134134	262
Methodisches Konstruieren von Faserverbundstrukturen- 2114101	263
Microoptics and Lithography- 2142884	264
Mikroaktorik- 2142881	265
Mikrostrukturcharakterisierung und –modellierung- 2161251	266
Mikrostruktursimulation- 2183702	267
Mobile Arbeitsmaschinen- 2114073	269
Modellbasierte Applikation- 2134139	270
Modellbildung und Simulation- 2185227	271
Modellierung thermodynamischer Prozesse- 2167523	272
Modellierung und Simulation- 2183703	273
Modellierung und Simulation in der Energieversorgung von Gebäuden- 2158206	274
Modern Software Tools in Power Engineering- 2199119	275
Moderne Physik für Ingenieure- 4040311	276
Motorenlabor- 2134001	277
Motorenmesstechnik- 2134137	278

Nanotechnologie für Ingenieure und Naturwissenschaftler- 2142861	279
Nanotechnologie mit Clustern- 2143876	280
Nanotribologie und -mechanik- 2181712	281
Neue Aktoren und Sensoren- 2141865	282
Neutronenphysik für Kern- und Fusionsreaktoren- 2189473	283
Nonlinear Continuum Mechanics- 2162344	284
Nuclear Fusion Technology- 2189920	285
Nuclear Power and Reactor Technology- 2189921	286
Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen- 01874	287
Numerische Mechanik für Industrieanwendungen- 2162298	288
Numerische Methoden in der Strömungstechnik- 2157441	289
Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen- 2130934	290
Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen- 2169458	291
Numerische Simulation turbulenter Strömungen- 2154449	292
Öffentliches Recht I - Grundlagen- 24016	293
Optoelectronic Components- 23486 / 23487	294
Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen- 2147161	296
Patentrecht- 24656	297
Photovoltaik- 23737	298
Physik für Ingenieure- 2142890	299
Physikalische Grundlagen der Lasertechnik- 2181612	300
Planung von Montagesystemen- 2109034	302
PLM für mechatronische Produktentwicklung- 2122376	303
PLM in der Fertigungsindustrie- 2121366	304
Polymerengineering I- 2173590	305
Polymerengineering II- 2174596	306
Polymers in MEMS A: Chemistry, Synthesis and Applications- 2141853	307
Polymers in MEMS B: Physics, Microstructuring and Applications- 2141854	309
Power Electronics- 2199102	311
Praktikum "Lasermaterialbearbeitung"- 2183640	312
Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik- 2143875	313
Product Lifecycle Management- 2121350	314
Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR)- 2123364	316
Produktentstehung - Entwicklungsmethodik- 2146176	317
Produktentstehung - Fertigungs- und Werkstofftechnik- 2150510	319
Produktionsmanagement I: Grundlagen- 2109028	321
Produktionsmanagement II: Ausgewählte Methoden & Werkzeuge- 2110028	322
Produktionsplanung und -steuerung- 2110032	323
Produktionstechnisches Labor- 2110678	325
Produktivitätsmanagement in ganzheitlichen Produktionssystemen- 2110046	327
Project Workshop: Automotive Engineering- 2115817	329
Projekt Mikrofertigung: Entwicklung und Fertigung eines Mikrosystems- 2149680	330
Projektierung und Entwicklung ölhydraulischer Antriebssysteme- 2113072	331
Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau- 2115995	332
Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen- 2145182	333
Prozesssimulation in der Umformtechnik- 2161501	334
Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe- 2126749	335
Qualitätsmanagement- 2149667	336
Range Extender- 2146440	338
Reaktorsicherheit I: Grundlagen- 2189465	339
Rechnergestützte Fahrzeugdynamik- 2162256	340
Rechnergestützte Mehrkörperdynamik- 2162216	341
Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte- 2122387	342
Rechnerunterstützte Mechanik I- 2161250	343
Rechnerunterstützte Mechanik II- 2162296	344
Reduktionsmethoden für die Modellierung und Simulation von Verbrennungsprozessen- 2166543	345
Renewable Energy – Resources, Technology and Economics- 2581012	346
Rheometrie und Rheologie- 22949	348

Schienenfahrzeugtechnik- 2115996	349
Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe- 2173585	350
Schwingungstechnisches Praktikum- 2161241	351
Sicherheitstechnik- 2117061	352
Signale und Systeme- 23109	353
Simulation gekoppelter Systeme- 2114095	355
Simulation von Produktionssystemen und -prozessen- 2149605	356
Skalierungsgesetze der Strömungsmechanik- 2154044	358
Stabilitätstheorie- 2163113	359
Steuerungstechnik- 2150683	360
Strategische Produktplanung- 2146193	362
Strömungen in rotierenden Systemen- 2154407	363
Strömungen mit chemischen Reaktionen- 2153406	364
Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik- 2189910	365
Struktur- und Phasenanalyse- 2125763	366
Strukturkeramiken- 2126775	367
Superconducting Materials for Energy Applications- 23682	368
Superharte Dünnschichtmaterialien- 2177618	369
Supply chain management (mach und wiwi)- 2117062	370
Sustainable Product Engineering- 2146192	371
Systematische Werkstoffauswahl- 2174576	372
Systems and Software Engineering- 23605	373
Systemtheorie der Mechatronik- 2161117	375
Technische Akustik- 2158107	376
Technische Informatik- 2106002	377
Technische Informationssysteme- 2121001	378
Technische Schwingungslehre- 2161212	379
Technisches Design in der Produktentwicklung- 2146179	381
Technologie der Stahlbauteile- 2174579	382
Ten lectures on turbulence- 2189904	383
Thermisch und neutronisch hochbelastete Werkstoffe- 2194650	384
Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden- 2157445	385
Thermische Solarenergie- 2169472	386
Thermische Turbomaschinen I- 2169453	388
Thermische Turbomaschinen II- 2170476	389
Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte mit Übungen- 2193002	390
Traktoren- 2113080	391
Tribologie- 2181114	392
Turbinen und Verdichterkonstruktionen- 2169462	393
Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke- 2170478	394
Übungen zu Wärmeübergang in Kernreaktoren- 2189901	395
Umformtechnik- 2150681	396
Vakuumtechnik und Tritiumbrennstoffkreislauf- 2190499	398
Verbrennungsdiagnostik- 2167048	399
Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge- 2138336	400
Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen- 2181715	401
Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch- 2181711	403
Verzahntechnik- 2149655	405
Virtual Engineering (Specific Topics)- 3122031	407
Virtual Engineering I- 2121352	408
Virtual Engineering II- 2122378	409
Wärme- und Stoffübertragung- 2165512	410
Wärmepumpen- 2166534	411
Wärmeübergang in Kernreaktoren- 2189907	412
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik- 0186000	413
Wasserstofftechnologie- 2170495	415
Wellenausbreitung- 2161219	416
Werkstoffanalytik- 2174586	417

Werkstoffe für den Leichtbau- 2174574	418
Werkstoffmodellierung: versetzungs-basierte Plastizität- 2182740	419
Wind and Hydropower- 2157451	420
Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure- 2181738	421
Zweiphasenströmung mit Wärmeübergang- 2169470	422
5 Schwerpunkte	423
SP 01: Advanced Mechatronics	424
SP 02: Antriebssysteme	426
SP 03: Arbeitswissenschaft	427
SP 04: Automatisierungstechnik	428
SP 05: Berechnungsmethoden im MB	429
SP 06: Computational Mechanics	431
SP 08: Dynamik und Schwingungslehre	433
SP 09: Dynamische Maschinenmodelle	434
SP 10: Entwicklung und Konstruktion	435
SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik	437
SP 12: Kraftfahrzeugtechnik	438
SP 15: Grundlagen der Energietechnik	440
SP 16: Industrial Engineering (engl.)	442
SP 18: Informationstechnik	443
SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme	444
SP 20: Integrierte Produktentwicklung	445
SP 21: Kerntechnik	446
SP 22: Kognitive Technische Systeme	447
SP 23: Kraftwerkstechnik	448
SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen	450
SP 25: Leichtbau	451
SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik	453
SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik	455
SP 28: Lifecycle Engineering	456
SP 29: Logistik und Materialflusslehre	457
SP 30: Angewandte Mechanik	459
SP 31: Mechatronik	460
SP 32: Medizintechnik	462
SP 33: Mikrosystemtechnik	464
SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen	465
SP 35: Modellbildung und Simulation	466
SP 36: Polymerengineering	468
SP 37: Produktionsmanagement	469
SP 39: Produktionstechnik	470
SP 40: Robotik	472
SP 41: Strömungslehre	474
SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe	476
SP 44: Technische Logistik	477
SP 45: Technische Thermodynamik	478
SP 46: Thermische Turbomaschinen	479
SP 47: Tribologie	480
SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau	481
SP 50: Bahnsystemtechnik	483
SP 51: Entwicklung innovativer Geräte	484
SP 53: Fusionstechnologie	485
SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren	486
SP 55: Gebäudeenergietechnik	487
SP 56: Advanced Materials Modelling	488
SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme	489

6 Lehrveranstaltungen der Schwerpunkte	491
6.1 Alle Lehrveranstaltungen	491
Abgas- und Schmierölanalyse am Verbrennungsmotor- 2134150	491
Adaptive Regelungssysteme- 2105012	492
Adsorptionsverfahren für die Wärmetransformation - Anlagen und Anwendungen- 2158230	493
Adsorptionsverfahren für die Wärmetransformation – Materialien und Grundlagen- 2157231	494
Aerodynamik (Luftfahrt)- 2154420	495
Aerothermodynamik- 2154436	496
Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik- 2141866	497
Aktuelle Themen der BioMEMS- 2143873	499
Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme- 23064	500
Angewandte Tieftemperaturtechnologie- 2158112	501
Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung- 2145181	502
Angewandte Werkstoffsimulation- 2181614	503
Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen- 2113077	504
Antriebssysteme und Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung- 2133112	505
Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik- 2146180	506
Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme- 2145150	507
Anwendung der Technischen Logistik am Beispiel moderner Krananlagen- 2117064	508
Anwendung der Technischen Logistik in der Warensortier- und -verteiltechnik- 2118089	509
Anwendung höherer Programmiersprachen im Maschinenbau- 2182735	510
Arbeitswissenschaft I: Ergonomie- 2109035	511
Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation- 2109036	513
Arbeitswissenschaftliches Laborpraktikum- 2109033	514
Atomistische Simulation und Molekulardynamik- 2181740	515
Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe- 2194643	516
Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten- 2177601	517
Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik- 2118087	518
Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik und Projekt- 2118088	519
Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik I- 2170454	520
Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik II- 2169486	522
Ausgewählte Kapitel der Optik und Mikrooptik für Maschinenbauer- 2143892	523
Ausgewählte Kapitel der Verbrennung- 2167541	524
Ausgewählte Probleme der angewandten Reaktorphysik mit Übungen- 2190411	525
Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (Projektarbeit)- 22509	526
Auslegung hochbelasteter Bauteile- 2181745	527
Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen- 2113079	528
Auslegung und Optimierung von Fahrzeuggetrieben- 2146208	529
Automatisierte Produktionsanlagen- 2150904	530
Automatisierungssysteme- 2106005	532
Automotive Engineering I- 2113809	533
Automotive Engineering II- 2114855	534
Bahnsystemtechnik- 2115919	535
Betrieb- 6234801	536
Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren- 2133108	537
Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität- 6234804	538
Bewertung von Schweißverbindungen- 2181730	539
Bildgebende Verfahren in der Medizin I- 23261	540
Bildgebende Verfahren in der Medizin II- 23262	541
Bioelektrische Signale- 23264	542
Biomedizinische Messtechnik I- 23269	543
Biomedizinische Messtechnik II- 23270	544
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin; I- 2141864	545
BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II- 2142883	546
BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III- 2142879	547
Bionik für Ingenieure und Naturwissenschaftler- 2142140	548
BUS-Steuerungen- 2114092	549
CAD-Praktikum CATIA- 2123358	550

CAD-Praktikum NX- 2123357	551
CAE-Workshop- 2147175	552
CATIA für Fortgeschrittene- 2123380	553
CFD in der Energietechnik- 2130910	554
CFD-Praktikum mit Open Foam- 2169459	555
Computational Intelligence I- 2106004	557
Computational Intelligence II- 2105015	558
Computational Intelligence III- 2106020	559
Die Eisenbahn im Verkehrsmarkt- 2114914	560
Differenzenverfahren zur numerischen Lösung von thermischen und fluid- dynamischen Problemen- 2153405	561
Digitale Regelungen- 2137309	562
Dimensionierung mit Numerik in der Produktentwicklung- 2161229	563
Dimensionierung mit Verbundwerkstoffen- 2162255	564
Dynamik mechanischer Systeme mit tribologischen Kontakten- 2162207	565
Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang- 2163111	566
Einführung in die Finite-Elemente-Methode- 2162282	567
Einführung in die Kernenergie- 2189903	568
Einführung in die Kerntechnik- 2130974	569
Einführung in die Materialtheorie- 2182732	570
Einführung in die Mechanik der Verbundwerkstoffe- 2178734	571
Einführung in die Mechatronik- 2105011	572
Einführung in die Mehrkörperdynamik- 2162235	573
Einführung in die Modellierung von Raumfahrtsystemen- 2154430	574
Einführung in die Numerische Mechanik- 2161226	575
Einführung in die numerische Strömungstechnik- 2157444	576
Einführung in die Wellenausbreitung- 2161216	577
Einführung in nichtlineare Schwingungen- 2162247	578
Elektrische Schienenfahrzeuge- 2114346	580
Elemente und Systeme der Technischen Logistik- 2117096	581
Elemente und Systeme der Technischen Logistik und Projekt- 2117097	582
Energiebedarf von Gebäuden - Bilanzierungsgrundlagen, Nutzerkomfort, Bauphysik, Passive Systeme- 2157202	583
Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi)- 2117500	584
Energiesysteme I - Regenerative Energien- 2129901	585
Energiesysteme II: Grundlagen der Reaktortechnik- 2130926	586
Energiesysteme II: Kernenergie und Reaktortechnik- 2130921	587
Energieumsetzung und Wirkungsgradsteigerung bei Verbrennungsmotoren- 2133121	588
Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik- 2149903	589
Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme- 2106008	591
Experimentelle Dynamik- 2162225	592
Experimentelle Strömungsmechanik- 2154446	593
Experimentelles metallographisches Praktikum- 2175590	594
Experimentelles schweißtechnisches Praktikum, in Gruppen- 2173560	595
Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I- 2113807	596
Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II- 2114838	597
Fahrzeugkomfort und -akustik I- 2113806	598
Fahrzeugkomfort und -akustik II- 2114825	599
Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe- 2113102	600
Fahrzeugmechatronik I- 2113816	602
Fahrzeugreifen und Räderentwicklung für PKW- 2114845	603
Fahrzeugehen- 2138340	604
Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung- 2114053	605
FEM Workshop – Stoffgesetze- 2183716	607
Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik- 2143882	608
Fertigungstechnik- 2149657	610
Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion mit Übungen- 2193003	612
Finite-Elemente Workshop- 2182731	613

Finite-Volumen-Methoden (FVM) zur Strömungsberechnung- 2154431	614
Fluid-Festkörper-Wechselwirkung- 2154401	615
Fluidmechanik turbulenter Strömungen- 6221806	616
Fluidtechnik- 2114093	617
Funktionskeramiken- 2126784	618
Fusionstechnologie A- 2169483	619
Fusionstechnologie B- 2190492	620
Gas- und Dampfkraftwerke- 2170490	621
Gasdynamik- 2154200	622
Gasmotoren- 2134141	623
Gebäude- und Umweltaerodynamik- 19228	624
Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie- 24139 / 24678	625
Gerätekonstruktion- 2145164	626
Gesamtfahrzeugbewertung im virtuellen Fahrversuch- 2114850	627
Gießereikunde- 2174575	628
Globale Produktion und Logistik - Teil 1: Globale Produktion- 2149610	629
Globale Produktion und Logistik - Teil 2: Globale Logistik- 2149600	631
Größeneffekte in mikro und nanostrukturierten Materialien- 2181744	633
Grundlagen der Energietechnik- 2130927	634
Grundlagen der Fahrzeugtechnik I- 2113805	635
Grundlagen der Fahrzeugtechnik II- 2114835	636
Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie- 2193010	637
Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren- 2134138	638
Grundlagen der Medizin für Ingenieure- 2105992	639
Grundlagen der Mikrosystemtechnik I- 2141861	640
Grundlagen der Mikrosystemtechnik II- 2142874	641
Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik- 2181720	642
Grundlagen der Reaktorsicherheit für den Betrieb und den Rückbau von Kernkraftwerken- 2190465	643
Grundlagen der Röntgenoptik I- 2141007	644
Grundlagen der technischen Logistik- 2117095	645
Grundlagen der technischen Verbrennung I- 2165515	646
Grundlagen der technischen Verbrennung II- 2166538	647
Grundlagen des Verbrennungsmotors I- 2133103	648
Grundlagen des Verbrennungsmotors II- 2134131	649
Grundlagen und Anwendungen der optischen Strömungsmesstechnik- 2153410	650
Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten I- 2113814	651
Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten II- 2114840	652
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I- 2113812	653
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II- 2114844	654
Grundsätze der PKW-Entwicklung I- 2113810	655
Grundsätze der PKW-Entwicklung II- 2114842	656
High Performance Computing- 2183721	657
Hochtemperaturwerkstoffe- 2174600	658
Höhere Technische Festigkeitslehre- 2161252	659
Hybride und elektrische Fahrzeuge- 23321	660
Hydraulische Strömungsmaschinen I- 2157432	662
Hydraulische Strömungsmaschinen II- 2158105	664
Hydrodynamische Stabilität: Von der Ordnung zum Chaos- 2154437	665
Industrieaerodynamik- 2153425	666
Industrielle Fertigungswirtschaft- 2109042	667
Industrieller Arbeits- und Umweltschutz- 2110037	668
Information Engineering- 2122014	670
Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management- 2118094	671
Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen- 2105022	673
Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken- 24102	674
Innovationsworkshop: Mobilitätskonzepte für das Jahr 2050- 2115916	675
Innovative nukleare Systeme- 2130973	676

Integrative Strategien und deren Umsetzung in Produktion und Entwicklung von Sportwagen- 2150601	677
Integrierte Messsysteme für strömungstechnische Anwendungen- 2171486	678
Integrierte Produktentwicklung- 2145156	679
Integrierte Produktionsplanung- 2150660	680
Introduction to Neutron Cross Section Theory and Nuclear Data Generation- 2190490	682
IT-Grundlagen der Logistik- 2118183	683
Keramik-Grundlagen- 2125757	685
Keramische Prozesstechnik- 2126730	686
Kernkraftwerkstechnik- 2170460	687
Kognitive Automobile Labor- 2138341	689
Kognitive Systeme- 24572	690
Kohlekraftwerkstechnik- 2169461	691
Konstruieren mit Polymerwerkstoffen- 2174571	692
Konstruktiver Leichtbau- 2146190	693
Kontinuumsschwingungen- 2161214	694
Kraft- und Wärmewirtschaft- 2169452	695
Krafffahrzeuglaboratorium- 2115808	696
Kühlung thermisch hochbelasteter Gasturbinenkomponenten- 2170463	697
Lager- und Distributionssysteme- 2118097	698
Lasereinsatz im Automobilbau- 2182642	700
Leadership and Management Development- 2145184	702
Lehrlabor: Energietechnik- 2171487	703
Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen- 2118078	704
Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics)- 2118085	705
Logistiksysteme auf Flughäfen (mach und wiwi)- 2117056	706
Lokalisierung mobiler Agenten- 24613	707
Machine Vision- 2137308	708
Magnet-Technologie für Fusionsreaktoren- 2190496	709
Magnetohydrodynamik- 2153429	710
Management- und Führungstechniken- 2110017	711
Maschinendynamik- 2161224	713
Maschinendynamik II- 2162220	714
Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi)- 2117051	715
Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie- 2149669	716
Mathematische Grundlagen der Numerischen Mechanik- 2162240	717
Mathematische Methoden der Dynamik- 2161206	718
Mathematische Methoden der Festigkeitslehre- 2161254	719
Mathematische Methoden der Schwingungslehre- 2162241	721
Mathematische Methoden der Strömungslehre- 2154432	722
Mathematische Methoden der Strukturmechanik- 2162280	723
Mathematische Modelle und Methoden der Theorie der Verbrennung- 2165525	724
Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme- 2117059	725
Mechanik laminiertes Komposite- 2161983	727
Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen- 2173580	728
Mechanik von Mikrosystemen- 2181710	729
Mechatronik-Praktikum- 2105014	730
Mensch-Maschine-Interaktion- 24659	731
Messtechnik- 23105	732
Messtechnik für Strömungen (Praktikum)- 2190913	733
Messtechnik II- 2138326	734
Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung- 2134134	735
Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme- 2145180	736
Methodisches Konstruieren von Faserverbundstrukturen- 2114101	737
Microenergy Technologies- 2142897	738
Microoptics and Lithography- 2142884	739
Mikroaktorik- 2142881	740
Mikrostrukturcharakterisierung und –modellierung- 2161251	741
Mikrostruktursimulation- 2183702	742

Mobile Arbeitsmaschinen- 2114073	744
Modellbasierte Applikation- 2134139	745
Modellierung thermodynamischer Prozesse- 2167523	746
Modellierung und Simulation- 2183703	747
Modellierung und Simulation in der Energieversorgung von Gebäuden- 2158206	748
Moderne Regelungskonzepte I- 2105024	749
Motorenlabor- 2134001	750
Motorenmesstechnik- 2134137	751
Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation- 24600	752
Nanotechnologie für Ingenieure und Naturwissenschaftler- 2142861	753
Nanotechnologie mit Clustern- 2143876	754
Nanotribologie und -mechanik- 2181712	755
Neue Aktoren und Sensoren- 2141865	756
Neutronenphysik für Kern- und Fusionsreaktoren- 2189473	757
Nonlinear Continuum Mechanics- 2162344	758
Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I- 23289	759
Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen- 01874	760
Numerische Mechanik für Industrieanwendungen- 2162298	761
Numerische Methoden in der Strömungstechnik- 2157441	762
Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen- 2130934	763
Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen- 2169458	764
Numerische Simulation turbulenter Strömungen- 2154449	765
Numerische Strömungsmechanik mit MATLAB- 2154409	766
Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen- 2147161	767
Photovoltaik- 23737	768
Physikalische und chemische Grundlagen der Kernenergie im Hinblick auf Reaktorstörfälle und nukleare Entsorgung- 2189906	769
Planung von Montagesystemen- 2109034	770
Plastizität auf verschiedenen Skalen- 2181750	772
PLM für mechatronische Produktentwicklung- 2122376	773
PLM in der Fertigungsindustrie- 2121366	774
Polymerengineering I- 2173590	775
Polymerengineering II- 2174596	776
Polymers in MEMS A: Chemistry, Synthesis and Applications- 2141853	777
Polymers in MEMS B: Physics, Microstructuring and Applications- 2141854	779
Polymers in MEMS C - Biopolymers and Bioplastics- 2142855	781
Practical course Polymers in MEMS- 2142856	783
Praktikum "Lasermaterialbearbeitung"- 2183640	784
Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik"- 2137306	785
Praktikum 'Technische Keramik'- 2125751	786
Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik- 2143875	787
Product Lifecycle Management- 2121350	788
Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR)- 2123364	790
Produktionsmanagement I: Grundlagen- 2109028	791
Produktionsmanagement II: Ausgewählte Methoden & Werkzeuge- 2110028	792
Produktionsplanung und -steuerung- 2110032	793
Produktionstechnisches Labor- 2110678	795
Produktionstechnologien und Managementansätze im Automobilbau- 2149001	797
Produktivitätsmanagement in ganzheitlichen Produktionssystemen- 2110046	799
Project Workshop: Automotive Engineering- 2115817	801
Projekt Mikrofertigung: Entwicklung und Fertigung eines Mikrosystems- 2149680	802
Projektierung und Entwicklung ölhydraulischer Antriebssysteme- 2113072	803
Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau- 2115995	804
Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen- 2145182	805
Prozesssimulation in der Umformtechnik- 2161501	806
Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe- 2126749	807
Qualitätsmanagement- 2149667	808
Radiochemie I- 5010	810

Reaktorsicherheit I: Grundlagen- 2189465 811

Rechnergestützte Dynamik- 2162246 812

Rechnergestützte Fahrzeugdynamik- 2162256 813

Rechnergestützte Mehrkörperdynamik- 2162216 814

Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte- 2122387 815

Rechnerunterstützte Mechanik I- 2161250 816

Rechnerunterstützte Mechanik II- 2162296 817

Reduktionsmethoden für die Modellierung und Simulation von Verbrennungsprozessen- 2166543 818

Robotik I - Einführung in die Robotik- 24152 819

Robotik II - Lernende und planende Roboter- 24712 820

Robotik III - Sensoren in der Robotik- 24635 821

Robotik in der Medizin - 24681 822

Rückbau kerntechnischer Anlagen I- 19435 823

Schienefahrzeugtechnik- 2115996 824

Schweißtechnik I- 2173565 825

Schweißtechnik II- 2174570 827

Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe- 2173585 829

Schwingungstechnisches Praktikum- 2161241 830

Seminar zur Automobil- und Verkehrsgeschichte- 5012053 831

Sicherheitstechnik- 2117061 832

Signale und Systeme- 23109 833

Simulation gekoppelter Systeme- 2114095 835

Simulation im Produktentstehungsprozess- 2185264 836

Simulation von Produktionssystemen und -prozessen- 2149605 837

Simulationsunterstütztes Produktionsmanagement- 2109032 839

Simulator-Praktikum Gas- und Dampfkraftwerke- 2170491 841

Skalierungsgesetze der Strömungsmechanik- 2154044 842

Softwaretools der Mechatronik- 2161217 843

Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten- 6234701 844

Stabilitätstheorie- 2163113 845

Steuerungstechnik- 2150683 846

Strahlenschutz I: Ionisierende Strahlung- 23271 848

Strategische Produktplanung- 2146193 849

Strömungen in rotierenden Systemen- 2154407 850

Strömungen mit chemischen Reaktionen- 2153406 851

Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik- 2189910 852

Strömungssimulationen mit OpenFOAM- 2154445 853

Struktur- und Phasenanalyse- 2125763 854

Strukturkeramiken- 2126775 855

Superharte Dünnschichtmaterialien- 2177618 856

Supply chain management (mach und wiwi)- 2117062 857

Sustainable Product Engineering- 2146192 858

Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik- 2106033 859

Technische Akustik- 2158107 860

Technische Energiesysteme für Gebäude 1: Verfahren, Komponenten- 2157200 861

Technische Energiesysteme für Gebäude 2: Systemkonzepte- 2158201 862

Technische Informatik- 2106002 863

Technische Schwingungslehre- 2161212 864

Technisches Design in der Produktentwicklung- 2146179 866

Technologie der Stahlbauteile- 2174579 867

Ten lectures on turbulence- 2189904 868

Thermisch und neutronisch hochbelastete Werkstoffe- 2194650 869

Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden- 2157445 870

Thermische Solarenergie- 2169472 871

Thermische Turbomaschinen I- 2169453 873

Thermische Turbomaschinen II- 2170476 875

Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte mit Übungen- 2193002 876

Thin film and small-scale mechanical behavior- 2178123 877

Traktoren- 2113080	878
Tribologie- 2181114	879
Turbinen und Verdichterkonstruktionen- 2169462	880
Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke- 2170478	881
Übungen zu Wärmeübergang in Kernreaktoren- 2189901	882
Umformtechnik- 2150681	883
Vehicle Ride Comfort & Acoustics I- 2114856	885
Vehicle Ride Comfort & Acoustics II- 2114857	886
Verbrennungsdiagnostik- 2167048	887
Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge- 2138336	888
Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen- 2181715	889
Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch- 2181711	891
Verzahntechnik- 2149655	893
Virtual Engineering I- 2121352	895
Virtual Engineering II- 2122378	896
Virtual Reality Praktikum- 2123375	897
Wärmepumpen- 2166534	898
Wärmeübergang in Kernreaktoren- 2189907	899
Wasserstofftechnologie- 2170495	900
Wellenausbreitung- 2161219	901
Werkstoffanalytik- 2174586	902
Werkstoffe für den Leichtbau- 2174574	903
Werkstoffkunde III- 2173553	904
Werkstoffmodellierung: versetzungs-basierte Plastizität- 2182740	905
Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik- 2149902	906
Wind and Hydropower- 2157451	908
Windkraft- 2157381	909
Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure- 2181738	910
Zweiphasenströmung mit Wärmeübergang- 2169470	911
7 Anhang: Studien- und Prüfungsordnung mit Änderungssatzung	912
Stichwortverzeichnis	933

Studienplan der Fakultät Maschinenbau für den Bachelor- und Masterstudiengang Maschinenbau

Fassung vom 16. Juli 2014

Inhaltsverzeichnis

0	Abkürzungsverzeichnis	2
1	Studienpläne, Module und Prüfungen	3
1.1	Prüfungsmodalitäten	3
1.2	Module des Bachelorstudiums „B.Sc.“	3
1.3	Studienplan des 1. Abschnitts des Bachelorstudiums „B.Sc.“	5
1.4	Studienplan des 2. Abschnitts des Bachelorstudiums „B.Sc.“	5
1.5	Masterstudium mit Vertiefungsrichtungen	6
2	Zugelassene Wahl- und Wahlpflichtfächer	7
2.1	Wahlpflichtfächer im Bachelor- und Masterstudiengang	7
2.2	Mathematische Methoden im Masterstudiengang	8
2.3	Wahlfach aus dem Bereich Naturwissenschaften/Informatik/Elektrotechnik im Masterstudiengang	8
2.4	Wahlfach aus dem Bereich Wirtschaft/Recht im Masterstudiengang	9
2.5	Wahlfach im Masterstudiengang	9
3	Fachpraktikum im Masterstudiengang	9
4	Berufspraktikum	10
4.1	Inhalt und Durchführung des Berufspraktikums	10
4.2	Anerkennung des Berufspraktikums	11
4.3	Sonderbestimmungen zur Anerkennung	11
5	Bachelor- und Masterarbeit	12
6	Schwerpunkte im Bachelor- und im Masterstudiengang	13
6.1	Zuordnung der Schwerpunkte zum Bachelorstudiengang und zu den Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs	13
6.2	Wahlmöglichkeiten für den Schwerpunkt im Bachelorstudiengang	14
6.3	Wahlmöglichkeiten in den einzelnen Schwerpunkten im Masterstudiengang	15
6.4	Schwerpunkte im Bachelor- und im Masterstudiengang Maschinenbau	15
7	Änderungshistorie (ab 29.10.2008)	17

0 Abkürzungsverzeichnis

Vertiefungsrichtungen:	MSc E+U FzgT M+M PEK PT ThM W+S	Allgemeiner Maschinenbau Energie- und Umwelttechnik Fahrzeugtechnik Mechatronik und Mikrosystemtechnik Produktentwicklung und Konstruktion Produktionstechnik Theoretischer Maschinenbau Werkstoffe und Strukturen für Hochleistungssysteme
Fakultäten:	mach inf etit ciw phys wiwi	Fakultät für Maschinenbau Fakultät für Informatik Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik Fakultät für Physik Fakultät für Wirtschaftsingenieurwesen
Semester:	WS SS ww	Wintersemester Sommersemester wahlweise (Angebot im Sommer- und Wintersemester)
Schwerpunkte:	Kat K, KP E EM	Kategorie der Fächer im Schwerpunkt Kernmodulfach, ggf. Pflicht im Schwerpunkt Ergänzungsfach im Schwerpunkt Ergänzungsfach ist nur im Masterstudiengang wählbar
Leistungen:	V Ü P LP mPr sPr Gew	Vorlesung Übung Praktikum Leistungspunkte mündliche Prüfung schriftliche Prüfung Gewichtung einer Prüfungsleistung im Modul bzw. in der Gesamtnote
Sonstiges:	B.Sc. M.Sc. SPO SWS WPF w p	Studiengang Bachelor of Science Studiengang Master of Science Studien- und Prüfungsordnung Semesterwochenstunden Wahlpflichtfach wählbar verpflichtend

1 Studienpläne, Module und Prüfungen

Die Angabe der Leistungspunkte (LP) erfolgt gemäß dem „European Credit Transfer and Accumulation System“ (ECTS) und basiert auf dem von den Studierenden zu absolvierenden Arbeitspensum.

1.1 Prüfungsmodalitäten

In jedem Semester sind für schriftliche Prüfungen mindestens ein Prüfungstermin und für mündliche Prüfungen mindestens zwei Termine anzubieten. Prüfungstermine sowie Termine, zu denen die Meldung zu den Prüfungen spätestens erfolgen muss, werden von der Prüfungskommission festgelegt. Die Meldung für die Fachprüfungen erfolgt in der Regel mindestens eine Woche vor der Prüfung. Melde- und Prüfungstermine werden rechtzeitig durch Anschlag bekanntgegeben, bei schriftlichen Prüfungen mindestens 6 Wochen vor der Prüfung.

Über Hilfsmittel, die bei einer Prüfung benutzt werden dürfen, entscheidet der Prüfer. Eine Liste der zugelassenen Hilfsmittel ist gleichzeitig mit der Ankündigung des Prüfungstermins bekanntzugeben.

Für die Erfolgskontrollen in den Schwerpunkt-Modulen gelten folgende Regeln:

Die Fachprüfungen sind grundsätzlich mündlich abzunehmen, bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand kann eine mündlich durchzuführende Prüfung auch schriftlich abgenommen werden.

Die Prüfung im Kernbereich eines Schwerpunkts ist an einem einzigen Termin anzulegen. Erfolgskontrollen im Ergänzungsbereich können separat erfolgen. Bei mündlichen Prüfungen in Schwerpunkten bzw. Schwerpunkt-Teilmodulen soll die Prüfungsdauer 5 Minuten pro Leistungspunkt betragen. Erstreckt sich eine mündliche Prüfung über mehr als 12 LP soll die Prüfungsdauer 60 Minuten betragen.

Erfolgskontrollen anderer Art können beliebig oft wiederholt werden.

1.2 Module des Bachelorstudiums „B.Sc.“

Voraussetzung für die Zulassung zu den Fachprüfungen ist der Nachweis über die angegebenen Studienleistungen. Schriftliche Prüfungen werden als Klausuren mit der angegebenen Prüfungsdauer in Stunden abgenommen. Benotete Erfolgskontrollen gehen mit dem angegebenen Gewicht (Gew) in die Modulnote bzw. die Gesamtnote ein.

Das in § 18 Abs. 2 SPO beschriebene Modul „Schlüsselqualifikationen“ bilden die im nachfolgend aufgeführten Block (7) zusammengefassten Veranstaltungen „Arbeitstechniken im Maschinenbau“ und „MKL - Konstruieren im Team“ mit einem Umfang von 6 Leistungspunkten. Der in seinen fachspezifischen Inhalten dem untenstehenden Block (6) „Maschinenkonstruktionslehre“ zugeordnete und mit insgesamt 4 Leistungspunkten bewertete Workshop „MKL – Konstruieren im Team“ wird wegen den hier integrativ in teamorientierter Projektarbeit vermittelten Lehrinhalten mit 2 Leistungspunkten dem Block (7) „Schlüsselqualifikationen“ zugerechnet.

Module	Veranstaltung	Koordinator	Studienleistung	LP	Erfolgskontrolle	Pr (h)	Gew
1 Höhere Mathematik	Höhere Mathematik I	Kirsch	ÜSchein	7	sPr	2	7
	Höhere Mathematik II		ÜSchein	7	sPr	2	7
	Höhere Mathematik III		ÜSchein	7	sPr	2	7
2 Naturwissenschaftliche Grundlagen	Grundlagen der Chemie	Deutschmann		3	sPr	2	3
	Wellenphänomene in der Physik	Pilawa		4	sPr	2	4
3 Technische Mechanik	Technische Mechanik I	Böhlke	ÜSchein	6	sPr	1,5	6
	Technische Mechanik II	Böhlke	ÜSchein	5	sPr	1,5	5
	Technische Mechanik III	Seemann	ÜSchein	5	sPr	3	10
	Technische Mechanik IV	Seemann	ÜSchein	5			

Module	Veranstaltung	Koordinator	Studienleistung	LP	Erfolgskontrolle	Pr (h)	Gew
4 Werkstoffkunde	Werkstoffkunde I	Heilmaier		7	mPr		15
	Werkstoffkunde II			5			
	Werkstoffkunde-Praktikum		PSchein	3			
5 Technische Thermodynamik	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I	Maas	ÜSchein	7	sPr	4	13
	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II	Maas	ÜSchein	6			
6 Maschinenkonstruktionslehre	Maschinenkonstruktionslehre I	Albers	ÜSchein	4	sPr	5	18
	Maschinenkonstruktionslehre II		ÜSchein	4			
	Maschinenkonstruktionslehre III		ÜSchein	4			
	MKL – Konstruieren im Team (mkl III)		ÜSchein	1			
	Maschinenkonstruktionslehre IV		ÜSchein	4			
	MKL –Konstruieren im Team (mkl IV)		ÜSchein	1			
7 Schlüsselqualifikationen	Arbeitstechniken im Maschinenbau	Deml		4	Schein	-	6
	MKL III – Konstruieren im Team	Albers		1	Schein	-	
	MKL IV – Konstruieren im Team			1	Schein	-	
8 Betriebliche Produktionswirtschaft	Betriebliche Produktionswirtschaft	Furmans		5	sPr	1,5	5
9 Informatik	Informatik im Maschinenbau	Ovtcharova	PSchein	8	sPr	3	8
10 Elektrotechnik	Elektrotechnik und Elektronik	Becker		8	sPr	3	8
11 Mess- und Regelungstechnik	Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik	Stiller		7	sPr	3	7
12 Strömungslehre	Strömungslehre	Frohnapfel		7	sPr	3	7
13 Maschinen und Prozesse	Maschinen und Prozesse	Kubach	PSchein	7	sPr	3	7
14 Wahlpflichtfach	siehe Kapitel 2.1			5	sPr/ mPr	1,5- 3	5
15 Schwerpunkt	Schwerpunkt-Kern siehe Kapitel 6	SP-Verantwortlicher		8	mPr		8
	Schwerpunkt-Ergänzung siehe Kapitel 6	SP-Verantwortlicher		4	mPr		4

Erfolgskontrollen in Zusatzmodulen können schriftliche Prüfungen, mündliche Prüfungen oder Erfolgskontrollen anderer Art sein.

Zusätzlich ist ein Berufs-Fachpraktikum (s. Punkt 4) im Umfang von 6 Wochen zu absolvieren (8 LP).

1.3 Studienplan des 1. Abschnitts des Bachelorstudiums „B.Sc.“

Lehrveranstaltungen 1. bis 4. Semester	WS 1. Sem.			SS 2. Sem.			WS 3. Sem.			SS 4. Sem.		
	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P
Höhere Mathematik I-III	4	2		4	2		4	2				
Grundlagen der Chemie	2											
Wellenphänomene in der Physik										2	1	
Technische Mechanik I-IV	3	2		2	2		2	2		2	2	
Werkstoffkunde I, II	4	1		3	1							
Werkstoffkunde-Praktikum ¹						2						
Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I, II							3	2		3	2	
Maschinenkonstruktionslehre I-IV	2	1		2	2		2	2		2	1	
MKL – Konstruieren im Team									1			1
Betriebliche Produktionswirtschaft				3	1							
Informatik im Maschinenbau	2	2	2									
Elektrotechnik und Elektronik							4	2				
Arbeitstechniken Maschinenbau										1		1
Berufliches Grundpraktikum (6 Wochen vor Studienbeginn)												
Lehrveranstaltungen 5. bis 6. Semester	WS 5. Sem.			SS 6. Sem.								
	V	Ü	P	V	Ü	P						
Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik	3	1										
Strömungslehre	3	1										
Maschinen und Prozesse	2		2									
Wahlpflichtfach (2+1 bzw. 3 SWS)	2	1		(2)	(1)							
Schwerpunkt (6 SWS variabel)	3	()	()	3	()	()						
Berufs-Fachpraktikum	(6 Wochen)											

1.4 Studienplan des 2. Abschnitts des Bachelorstudiums „B.Sc.“

Die Bachelorarbeit (12 LP) bildet den zweiten Abschnitt des Bachelorstudiums und ist im Anschluss an den ersten Abschnitt zu absolvieren. Die Durchführung und Benotung der Bachelorarbeit ist in § 11 der Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Maschinenbau geregelt.

¹ Das Werkstoffkunde-Praktikum findet in der vorlesungsfreien Zeit zwischen SS und WS statt und beansprucht eine Woche.

1.5 Masterstudium mit Vertiefungsrichtungen

Es stehen folgende Vertiefungsrichtungen zur Auswahl:

Vertiefungsrichtung	Abk.	Verantwortlicher
Allgemeiner Maschinenbau	MSc	Furmans
Energie- und Umwelttechnik	E+U	Maas
Fahrzeugtechnik	FzgT	Gauterin
Mechatronik und Mikrosystemtechnik	M+M	Bretthauer
Produktentwicklung und Konstruktion	PEK	Albers
Produktionstechnik	PT	Lanza
Theoretischer Maschinenbau	ThM	Böhlke
Werkstoffe und Strukturen für Hochleistungssysteme	W+S	Heilmaier

Das Masterstudium kann sowohl zum Winter- als auch zum Sommersemester aufgenommen werden. Wegen der freien Wahl der Module lässt sich für das Masterstudium kein allgemeingültiger Studienplan angeben. Die Wahlmöglichkeiten in den Wahlpflichtfächern und Schwerpunkten richten sich nach der gewählten Vertiefungsrichtung. Schriftliche Prüfungen werden als Klausuren mit der angegebenen Prüfungsdauer in Stunden abgenommen. Benotete Erfolgskontrollen gehen mit dem angegebenen Gewicht (Gew) in die Gesamtnote ein.

Folgende Module sind im Masterstudiengang zu belegen:

Module		Veranstaltung	LP	Erfolgskontrolle	Pr. (h)	Gew
1.	Wahlpflichtfach 1	siehe Kapitel 2.1	5	sPr/mPr	1,5-3/	5
2.	Wahlpflichtfach 2	siehe Kapitel 2.1	5	sPr/mPr	1,5-3/	5
3.	Wahlpflichtfach 3	siehe Kapitel 2.1	5	sPr/mPr	1,5-3/	5
4.	Wahlfach	siehe Kapitel 2.5	4	mPr		4
5.	Modellbildung und Simulation	Modellbildung und Simulation	7	sPr	3	7
6.	Produktentstehung	Produktentstehung – Entwicklungsmethodik	6	sPr	2	15
		Produktentstehung – Fertigungs- und Werkstofftechnik	9	sPr	3	
7.	Fachpraktikum	Siehe Kapitel 3	3	Schein		
8.	Mathematische Methoden	siehe Kapitel 2.2	6	sPr	3	6
9.	Schwerpunkt 1 – Kern und Ergänzung	siehe Kapitel 6	16	mPr		16
10.	Schwerpunkt 2 – Kern und Ergänzung	siehe Kapitel 6	16	mPr		16
11.	Wahlfach Nat/inf/etit	siehe Kapitel 2.3	6	Schein		
12.	Wahlfach Wirtschaft/Recht	siehe Kapitel 2.4	4	Schein		

Erfolgskontrollen in Zusatzmodulen können schriftliche Prüfungen, mündliche Prüfungen oder Erfolgskontrollen anderer Art sein.

Zusätzlich ist ein Berufspraktikum im Umfang von 6 Wochen zu absolvieren (8 LP). Im Anschluss an die Modulprüfungen ist eine Masterarbeit (20 LP) zu erstellen.

2 Zugelassene Wahl- und Wahlpflichtfächer

Jedes Fach bzw. jedes Modul kann nur einmal im Rahmen des Bachelorstudienganges und des konsekutiven Masterstudiengangs Maschinenbau gewählt werden.

2.1 Wahlpflichtfächer im Bachelor- und Masterstudiengang

Im Bachelorstudiengang muss ein Wahlpflichtfach (WPF) gewählt werden. Im Masterstudiengang werden drei WPF abhängig von der jeweiligen Vertiefungsrichtung belegt.

In den Vertiefungsrichtungen ist die Wahl der WPF eingeschränkt: Eines der mit „p“ gekennzeichneten WPF muss gewählt werden, die beiden anderen WPF müssen aus dem mit w gekennzeichneten Angebot ausgewählt werden. In einem konsekutiven Masterstudium kann ein solches p-Wahlpflichtfach durch ein w-Wahlpflichtfach ersetzt werden, wenn das entsprechende Wahlpflichtfach bereits im Bachelorstudium belegt wurde. Für manche Schwerpunkte kann die Wahl eines Wahlpflichtfachs empfohlen sein (siehe Hinweis beim jeweiligen Schwerpunkt im aktuellen Modulhandbuch).

Folgende Wahlpflichtfächer (WPF) sind derzeit vom Fakultätsrat für den Bachelorstudiengang und die Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs genehmigt.

Nr.	Wahlpflichtfächer (WPF)	B.Sc.	MSc	E+U	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
(1)	Arbeitswissenschaft		w				w	w		
(2)	Einführung in die Mechatronik	w	w	w	w	p	w	w		
(3)	Elektrotechnik II				w					
(4)	Fluidtechnik	w	w	w	w		w	w	w	
(5)	Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik				w	w			w	
(6)	Einführung in die Mehrkörperrdynamik	w	w	w	w	w	w	w	w	w
(7)	Mathematische Methoden der Dynamik	w	w		w	w	w		w	
(8)	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre	w	w		w	w	w	w	w	w
(9)	Mathematische Methoden der Schwingungslehre	w	w		w	w	w		w	
(10)	Mathematische Methoden der Strömungslehre	w	w	w	w				w	
(11)	Mathematische Methoden der Strukturmechanik		w			w	w		w	w
(12)	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I <u>oder</u> II		w			w	w	w		
(13)	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik	w	w	w	w	w	w	w		w
(14)	Numerische Mathematik für Informatiker und Ingenieure			w	w	w		w	w	
(15)	Einführung in die moderne Physik <u>oder</u> Physik für Ingenieure	w	w	w	w	w			w	w
(16)	Product Lifecycle Management	w	w		w	w	w	w		

Studienplan der Fakultät für Maschinenbau für den Bachelor- und Masterstudiengang Maschinenbau. Gültig ab 01.10.2014, auf Beschlussfassung des Fakultätsrats am 16.07.2014 mit redaktionellen Änderungen vom 01.08.2014.

Seite 7 von 18

Nr.	Wahlpflichtfächer (WPF)	B.Sc.	MSc	E+U	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
(17)	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen	w	w					w		
(18)	Mathematische Modelle von Produktionssystemen		w					w	w	
(19)	Systematische Werkstoffauswahl	w	w	w	w	w	w	w	w	p
(20)	Wärme- und Stoffübertragung	w	w	p	w	w	w		w	
(21)	Technische Informationssysteme	w	w		w	w	w	w		
(22)	Modellierung und Simulation	w	w					w	w	w
(23)	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure mit Üb.	w	w						w	w
(24)	Mikrostruktursimulation	w	w						w	w
(25)	CAE-Workshop	w	w	w	w	w	w	w		w
(26)	Grundlagen der technischen Verbrennung I	w	w	w	w	w			w	
(27)	Grundlagen der technischen Logistik	w	w	w	w	w	w	w	w	w
(28)	Virtual Engineering Specific Topics	w								
(29)	Gelöscht									
(30)	Industrial Management Case Study	w								
(31)	Maschinendynamik	w	w	w	w	w	w	w	w	w
(32)	Technische Schwingungslehre	w	w	w	w	w	w	w	w	w
(33)	Mathématiques appliquées aux Sciences de l'Ingénieur	w								
(34)	Grundlagen des Verbrennungsmotors I	w	w	w	w	w	w			
(35)	Neue Aktoren und Sensoren		w	w	w	w	w	w		

Im Masterstudiengang kann ein Wahlpflichtfach aus der Liste der wählbaren Veranstaltungen für das Wahlfach (2.5) gewählt werden.

2.2 Mathematische Methoden im Masterstudiengang

Wählbare Veranstaltungen siehe Modulhandbuch.

2.3 Wahlfach aus dem Bereich Naturwissenschaften/Informatik/Elektrotechnik im Masterstudiengang

Wählbare Veranstaltungen siehe Modulhandbuch. Der Wechsel der gewählten Veranstaltung ist bis zum Bestehen der Erfolgskontrolle möglich. Andere Veranstaltungen, auch aus anderen Fakultäten, können mit Genehmigung der Prüfungskommission gewählt werden.

2.4 Wahlfach aus dem Bereich Wirtschaft/Recht im Masterstudiengang

Wählbare Veranstaltungen siehe Modulhandbuch. Der Wechsel der gewählten Veranstaltung ist bis zum Bestehen der Erfolgskontrolle möglich. Andere Veranstaltungen, auch aus anderen Fakultäten, können mit Genehmigung der Prüfungskommission gewählt werden.

2.5 Wahlfach im Masterstudiengang

Wählbare Veranstaltungen siehe Modulhandbuch. Andere Veranstaltungen, auch aus anderen Fakultäten, können mit Genehmigung der Prüfungskommission gewählt werden.

3 Fachpraktikum im Masterstudiengang

Wählbare Veranstaltungen siehe Modulhandbuch. Der Wechsel der gewählten Veranstaltung ist bis zum Bestehen der Erfolgskontrolle möglich.

4 Berufspraktikum

Das Berufspraktikum (gemäß SPO § 12) besteht im Bachelorstudiengang aus Grund- und Fachpraktikum (je 6 Wochen) und im Masterstudiengang aus einem Fachpraktikum (6 Wochen). Das Grundpraktikum sollte möglichst in einem geschlossenen Zeitraum vor Beginn des Bachelorstudiums durchgeführt werden. Die Abschnitte der Fachpraktika (im Weiteren Berufs-Fachpraktikum genannt) im Rahmen des Bachelor- und des Masterstudiums sollen in geschlossenen Zeiträumen in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden.

4.1 Inhalt und Durchführung des Berufspraktikums

Nicht das Praktikantenamt, sondern das für den Wohnsitz des Interessenten zuständige Arbeitsamt und mancherorts auch die Industrie- und Handelskammer weisen geeignete und anerkannte Ausbildungsbetriebe nach. Da Praktikantenstellen nicht vermittelt werden, müssen sich die Interessenten selbst mit der Bitte um einen Praktikantenplatz an die Betriebe wenden. Das Praktikantenverhältnis wird rechtsverbindlich durch den zwischen dem Betrieb und dem Praktikanten abzuschließenden Ausbildungsvertrag. Im Vertrag sind alle Rechte und Pflichten des Praktikanten und des Ausbildungsbetriebes sowie Art und Dauer der berufspraktischen Tätigkeit festgelegt. Betrieb steht hier synonym für Firmen, Unternehmen etc., die eine anerkannte Ausbildungsstätte beinhalten.

Um eine ausreichende Breite der berufspraktischen Ausbildung zu gewährleisten, sollen sowohl für das Grundpraktikum als auch für die Berufs-Fachpraktika Tätigkeiten aus verschiedenen Arbeitsgebieten nachgewiesen werden.

Die Tätigkeiten im Grundpraktikum können aus folgenden Gebieten gewählt werden:

- spanende Fertigungsverfahren,
- umformende Fertigungsverfahren,
- urformende Fertigungsverfahren und
- thermische Füge- und Trennverfahren.

Es sollen Tätigkeiten in mindestens drei der o.g. Gebiete nachgewiesen werden.

Die Tätigkeiten im Berufs-Fachpraktikum müssen inhaltlich denen eines Ingenieurs entsprechen und können aus folgenden Gebieten gewählt werden:

- Wärmebehandlung,
- Werkzeug- und Vorrichtungsbau,
- Instandhaltung, Wartung und Reparatur,
- Qualitätsmanagement,
- Oberflächentechnik,
- Entwicklung, Konstruktion und Arbeitsvorbereitung,
- Montage/Demontage und
- andere fachrichtungsbezogene praktische Tätigkeiten entsprechend den gewählten Schwerpunkten (evtl. in Absprache mit dem Praktikantenamt).

Aus diesen acht Gebieten sollen im Bachelor mindestens drei, im Master mindestens zwei weitere unterschiedliche Gebiete nachgewiesen werden. Dabei wird empfohlen, dass die Tätigkeiten aus dem Gebiet des im Studium gewählten Schwerpunktes bzw. der im Master gewählten Vertiefungsrichtung sind oder damit in Zusammenhang stehen.

Tätigkeiten, die an Universitäten, gleichgestellten Hochschulen oder in vergleichbaren Forschungseinrichtungen durchgeführt wurden, werden grundsätzlich nicht als Berufs-Fachpraktikum anerkannt.

Die vorgeschriebenen 12 bzw. 6 Wochen des Berufspraktikums sind als Minimum zu betrachten. Es wird empfohlen, freiwillig weitere praktische Tätigkeiten in einschlägigen Betrieben durchzuführen.

Fragen der Versicherungspflicht regeln entsprechende Gesetze. Während des Praktikums im Inland sind die Studierenden weiterhin Angehörige der Universität und entsprechend versichert. Versicherungsschutz für Auslandspraktika gewährleistet eine Auslandsversicherung, die vom Praktikanten oder dem Ausbildungsbetrieb abgeschlossen wird.

Ausgefallene Arbeitszeit muss in jedem Falle nachgeholt werden. Bei Ausfallzeiten sollte der Praktikant den auszubildenden Betrieb um eine Vertragsverlängerung ersuchen, um den begonnenen Abschnitt seiner berufspraktischen Tätigkeit im erforderlichen Maße durchführen zu können.

4.2 Anerkennung des Berufspraktikums

Die Anerkennung des Berufspraktikums erfolgt durch das Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenbau. Zur Anerkennung ist die Vorlage des Ausbildungsvertrags, eines ordnungsgemäß abgefassten Praktikumsberichts für das Grundpraktikum (von der Firma bestätigt) und eines Original-Tätigkeitsnachweises (Zeugnis) für das Berufs-Fachpraktikum erforderlich. Art und Dauer der einzelnen Tätigkeitsabschnitte müssen aus den Unterlagen klar ersichtlich sein.

Für das Grundpraktikum muss ein Bericht angefertigt werden, der eine geistige Auseinandersetzung mit dem bearbeiteten Thema erkennen lässt. Eine chronologische Auflistung der Tätigkeiten oder eine reine Prozessbeschreibung ist hierfür nicht ausreichend. Die Praktikanten berichten über ihre Tätigkeiten und die dabei gemachten Beobachtungen und holen dazu die Bestätigung des Ausbildungsbetriebes ein. Die Berichterstattung umfasst wöchentliche Arbeitsberichte (Umfang ca. 1 DIN A4-Seite pro Woche) für das Grundpraktikum. Dabei ist die Form frei wählbar (Handschrift, Textsystem, Computergraphik, etc.).

Zur Anerkennung des Berufs-Fachpraktikums wird ein Zertifikat des Ausbildungsbetriebes („Praktikantenzugnis“) benötigt, das Art und Dauer der Tätigkeiten während des Berufs-Fachpraktikums beschreibt. Eventuelle Fehltage sind zu vermerken und müssen nachgeholt werden. Zu Fehltagen zählen u.a. auch Urlaubstage und Abwesenheit wegen Arbeitsunfähigkeit.

Das Praktikantenamt entscheidet, inwieweit die praktische Tätigkeit der Praktikantenordnung entspricht und daher als Praktikum anerkannt werden kann. Ein Praktikum, über das nur unzureichende (unvollständige oder nicht verständlich abgefasste) Berichte vorliegen, wird nur zu einem Teil der Dauer anerkannt.

Wird im Rahmen des Bachelorstudiums ein Berufs-Fachpraktikum anerkannt, das die geforderte Mindestdauer von 6 Wochen überschreitet, so wird die Verlängerungsdauer im Rahmen des konsekutiven Masterstudiums als Berufs-Fachpraktikumszeit anerkannt.

Es wird nachdrücklich empfohlen, einen Teil des Berufspraktikums im Ausland abzuleisten. Für das Berufsleben ist es vorteilhaft, Teile insbesondere des Berufs-Fachpraktikums im Ausland durchzuführen. Berufspraktische Tätigkeiten in ausländischen Betrieben werden nur anerkannt, wenn sie den o.a. Richtlinien entsprechen und Berichte in der im Studienplan genannten Form angefertigt werden.

Für Ausländer aus Ländern, die nicht zur europäischen Union gehören, gelten diese Richtlinien ebenfalls.

4.3 Sonderbestimmungen zur Anerkennung

Eine Lehre, die den Anforderungen des Berufspraktikums entspricht, wird anerkannt. Bei der Bundeswehr erbrachte Ausbildungszeiten in Instandsetzungseinheiten sind mit maximal 6 Wochen als Berufspraktikum anrechenbar, wenn Tätigkeiten gemäß Kapitel 4.1 durchgeführt wurden. Zwecks Anerkennung sind die entsprechenden Berichte und Bescheinigungen (Ausbildungs- und Tätigkeitsnummer und Materialerhaltungsstufe) beim Praktikantenamt einzureichen.

Die praktische Ausbildung an Technischen Gymnasien wird entsprechend den nachgewiesenen Schulstunden als Grundpraktikum anerkannt. Hierbei können maximal 6 Wochen (entspricht 240 Vollzeit-Stunden) auf die berufspraktische Tätigkeit angerechnet werden.

Während des Bachelorstudiums erbrachte Berufspraktika können im Masterstudium anerkannt werden, sofern sie nicht bereits als Berufspraktikum für den Bachelorstudiengang anerkannt wurden.

5 Bachelor- und Masterarbeit

Die Bachelorarbeit darf an allen Instituten der Fakultät Maschinenbau absolviert werden.
Für die Betreuung der Masterarbeit stehen je nach Vertiefungsrichtung folgende Institute (●) zur Wahl:

Institut für	Abk.	MSc	E+UT	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
Angewandte Informatik/ Automatisierungstechnik	AIA	●	●	●	●	●	●	●	●
Angewandte Werkstoffphysik	IAM-AWP	●	●	●	●	●	–	●	●
Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation	ifab	●	●	–	–	●	●	–	–
Fahrzeugsystemtechnik	FAST	●	●	●	●	●	–	●	●
Fördertechnik und Logistiksysteme	IFL	●	–	–	–	●	●	●	–
Informationsmanagement im Ingenieurwesen	IMI	●	–	●	●	●	●	–	–
Keramik im Maschinenbau	IAM-KM	●	●	–	–	●	–	–	●
Fusionstechnologie und Reaktortechnik	IFRT	●	●	–	–	–	–	–	–
Kolbenmaschinen	IFKM	●	●	●	–	●	–	–	–
Mess- und Regelungstechnik mit Maschinenlaboratorium	MRT	●	●	●	●	●	–	●	–
Mikrostrukturtechnik	IMT	●	●	●	●	●	●	–	–
Produktentwicklung	IPEK	●	●	●	●	●	●	–	●
Produktionstechnik	WBK	●	–	●	●	●	●	–	●
Strömungsmechanik	ISTM	●	●	●	–	–	–	●	–
Fachgebiet Strömungsmaschinen	FSM	●	●	●	–	●	–	–	–
Technische Mechanik	ITM	●	●	●	●	●	●	●	●
Thermische Strömungsmaschinen	ITS	●	●	●	–	●	–	●	●
Technische Thermodynamik	ITT	●	●	●	–	–	–	●	–
Werkstoff- und Biomechanik	IAM-WBM	●	●	●	●	●	●	●	●
Werkstoffkunde	IAM-WK	●	●	●	●	●	●	●	●
Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen	IAM-ZBS	●	●	●	●	●	–	●	●

In interdisziplinär ausgerichteten Vertiefungsrichtungen ist die Beteiligung von Instituten anderer Fakultäten erwünscht. Mit Zustimmung der Vertiefungsrichtungsverantwortlichen kann die Prüfungskommission auch Masterarbeiten an anderen Instituten der Fakultät für Maschinenbau genehmigen. Zustimmung und Genehmigung sind vor Beginn der Arbeit einzuholen.

6 Schwerpunkte im Bachelor- und im Masterstudiengang

Generell gilt, dass jede Lehrveranstaltung und jeder Schwerpunkt nur einmal entweder im Rahmen des Bachelor- oder des Masterstudiengangs gewählt werden kann.

6.1 Zuordnung der Schwerpunkte zum Bachelorstudiengang und zu den Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs

Folgende Schwerpunkte sind derzeit vom Fakultätsrat für den Bachelor- und den Masterstudiengang genehmigt. In einigen Vertiefungsrichtungen ist die Wahl des **ersten** Masterschwerpunkts eingeschränkt (einer der mit „p“ gekennzeichneten Schwerpunkte ist zu wählen).

In einem konsekutiven Masterstudium kann der erste Masterschwerpunkt auch als w-Schwerpunkt gewählt werden, wenn ein p-Schwerpunkt dieser Vertiefungsrichtung bereits im Bachelorstudium gewählt wurde.

Nr.	Schwerpunkt	B.Sc.	MSc	E+U	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
(1)	Advanced Mechatronics		w	w	w	p	w	w	w	
(2)	Antriebssysteme	w	w		w		w	w		
(3)	Arbeitswissenschaft		w	w			w	p		
(4)	Automatisierungstechnik		w	w	w	p	w	w	w	
(5)	Berechnungsmethoden im MB	w	w	w	w				w	
(6)	Computational Mechanics		w		w	w	w		p	
(7)	Gelöscht									
(8)	Dynamik und Schwingungslehre		w	w	w		w		p	
(9)	Dynamische Maschinenmodelle	w	w					w	w	
(10)	Entwicklung und Konstruktion	w	w	w	w		w	w		
(11)	Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik		w		w	w	w		w	
(12)	Kraftfahrzeugtechnik	w	w		p		w			
(13)	Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik	w								
(14)	Gelöscht									
(15)	Grundlagen der Energietechnik	w	w	p	w	w	w			
(16)	Industrial Engineering (engl.)		w				w	w		
(17)	Informationsmanagement	w								
(18)	Informationstechnik	w	w	w	w	w	w	w	w	
(19)	Informationstechnik für Logistiksysteme		w				w	w		
(20)	Integrierte Produktentwicklung		w	w	w		p	w		
(21)	Kerntechnik		w	w					w	
(22)	Kognitive Technische Systeme		w		w	w	w	w	w	
(23)	Kraftwerkstechnik		w	w			w			
(24)	Kraft- und Arbeitsmaschinen	w	w	w	w		w			
(25)	Leichtbau		w	w	w		w	w		w
(26)	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik	w	w	w	w	w	w	w	w	p
(27)	Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik		w	w	w	w	w			

Nr.	Schwerpunkt	B.Sc.	MSc	E+U	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
(28)	Lifecycle Engineering		w		w	w	p	p		
(29)	Logistik und Materialflusslehre		w				w	p		
(30)	Angewandte Mechanik		w	w	w	w	w	w	p	w
(31)	Mechatronik	w	w	w	w	p	w	w	w	
(32)	Medizintechnik		w			w	w			
(33)	Mikrosystemtechnik		w	w	w	p	w	w		
(34)	Mobile Arbeitsmaschinen		w		p	w	w	w		
(35)	Modellbildung und Simulation		w		w	w	w	w	p	w
(36)	Polymerengineering		w	w	w		w	w		w
(37)	Produktionsmanagement		w					w		
(38)	Produktionssysteme	w								
(39)	Produktionstechnik		w		w		w	p		
(40)	Robotik		w			p	w	w	w	
(41)	Strömungslehre		w	w	w		w		p	
(42)	Gelöscht									
(43)	Technische Keramik und Pulverwerkstoffe		w	w	w		w			w
(44)	Technische Logistik	w	w				w	w		
(45)	Technische Thermodynamik		w	w	w	w	w		w	w
(46)	Thermische Turbomaschinen		w	w	w				w	w
(47)	Tribologie		w	w	w	w	w	w	w	w
(48)	Gelöscht									
(49)	Zuverlässigkeit im Maschinenbau		w	w	w	w	w	w	w	p
(50)	Bahnsystemtechnik	w	w		p	w	w			
(51)	Entwicklung innovativer Geräte		w	w	w		p	w		
(52)	Production Engineering	w								
(53)	Fusionstechnologie		w	w					w	
(54)	Mikroaktoren und Mikrosensoren		w	w	w	w	w	w		
(55)	Gebäudeenergie-technik		w							
(56)	Advanced Materials Modelling		w						w	w
(57)	Grundlagen des Verbrennungsmotors	w								
(58)	Verbrennungsmotorische Antriebssysteme		w	w	p	w	w			

Im Masterstudiengang Maschinenbau ohne Vertiefungsrichtung dürfen nur zwei Schwerpunkte kombiniert werden, die von zwei verschiedenen Instituten dominiert werden.

6.2 Wahlmöglichkeiten für den Schwerpunkt im Bachelorstudiengang

Für den Schwerpunkt werden mindestens 12 LP gewählt, davon müssen mindestens 8 LP Kernmodulfächer (K) sein, die im Block geprüft werden. „KP“ bedeutet, dass das Fach im Kernmodulbereich Pflicht ist, sofern es nicht bereits belegt wurde. Die übrigen Leistungspunkte können auch aus dem Ergänzungsbereich (E) kommen. Dabei dürfen nicht mehr als 4 LP Praktika belegt werden, die auch mit einer unbenoteten Erfolgskontrolle abgeschlossen werden können. Die Bildung der Schwerpunktnote erfolgt dann anhand der mit einer Benotung abgeschlossenen Teilmodule.

Die als Ergänzungsfächer (E) angegebenen Veranstaltungen verstehen sich als Empfehlung, andere Fächer auch aus anderen Fakultäten, können mit Genehmigung des jeweiligen Schwerpunkt-Verantwortlichen gewählt werden. Dabei ist eine Kombination mit Veranstaltungen aus den Bereichen Informatik, Elektrotechnik und Mathematik in einigen Vertiefungsrichtungen besonders willkommen. Mit „EM“ gekennzeichnete Fächer stehen nur im Masterstudiengang zur Wahl. Für manche Schwerpunkte ist die Belegung von bestimmten Wahlpflichtfächern (WPF) empfohlen.

Es dürfen im Schwerpunkt maximal 16 LP erworben werden. In jedem Fall werden bei der Festlegung der Schwerpunktnote alle Teilmodulnoten gemäß ihrer Leistungspunkte gewichtet. Bei der Bildung der Gesamtnote wird der Schwerpunkt mit 12 LP gewertet.

6.3 Wahlmöglichkeiten in den einzelnen Schwerpunkten im Masterstudiengang

Für jeden Schwerpunkt werden mindestens 16 LP gewählt, davon müssen mindestens 8 LP Kernmodulfächer (K) sein, die im Block geprüft werden. „KP“ bedeutet, dass das Fach im Kernmodulbereich Pflicht ist, sofern es nicht bereits belegt wurde. Die übrigen Leistungspunkte können auch aus dem Ergänzungsbereich (E) kommen. Dabei dürfen nicht mehr als 4 LP Praktika belegt werden, die auch mit einer unbenoteten Erfolgskontrolle abgeschlossen werden können. Die Bildung der Schwerpunktnote erfolgt dann anhand der mit einer Benotung abgeschlossenen Teilmodule.

Die als Ergänzungsfächer (E) angegebenen Veranstaltungen verstehen sich als Empfehlung, andere Fächer auch aus anderen Fakultäten, können mit Genehmigung des jeweiligen Schwerpunkt-Verantwortlichen gewählt werden. Dabei ist eine Kombination mit Veranstaltungen aus den Bereichen Informatik, Elektrotechnik und Mathematik in einigen Vertiefungsrichtungen besonders willkommen. Mit „EM“ gekennzeichnete Fächer stehen nur im Masterstudiengang zur Wahl. Für manche Schwerpunkte ist die Belegung von bestimmten Wahlpflichtfächern (WPF) empfohlen.

Bei der Festlegung der Schwerpunktnote werden alle Teilmodulnoten gemäß ihrer Leistungspunkte gewichtet. Bei der Bildung der Gesamtnote wird jeder Schwerpunkt mit 16 LP gewertet.

6.4 Schwerpunkte im Bachelor- und im Masterstudiengang Maschinenbau

Die Beschreibung der Schwerpunkte hinsichtlich der jeweils darin enthaltenen Lehrveranstaltungen sind in den aktuellen Modulhandbüchern des Bachelor- und Masterstudiengangs nachzulesen.

- SP 1: Advanced Mechatronics (Bretthauer)
- SP 2: Antriebssysteme (Albers)
- SP 3: Arbeitswissenschaft (Deml)
- SP 4: Automatisierungstechnik (Bretthauer)
- SP 5: Berechnungsmethoden im MB (Seemann)
- SP 6: Computational Mechanics (Proppe)
- SP 8: Dynamik und Schwingungslehre (Seemann)
- SP 9: Dynamische Maschinenmodelle (Seemann)
- SP 10: Entwicklung und Konstruktion (Albers)
- SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (Gauterin)
- SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (Gauterin)
- SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (Böhlke)
- SP 15: Grundlagen der Energietechnik (Bauer)
- SP 16: Industrial Engineering (engl.) (Deml)
- SP 17: Informationsmanagement (Ovtcharova)
- SP 18: Informationstechnik (Stiller)
- SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (Furmans)
- SP 20: Integrierte Produktentwicklung (Albers)
- SP 21: Kerntechnik (Cheng)
- SP 22: Kognitive Technische Systeme (Stiller)
- SP 23: Kraftwerkstechnik (Bauer)

- SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (Gabi)
- SP 25: Leichtbau (F. Henning)
- SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Heilmaier)
- SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (Maas)
- SP 28: Lifecycle Engineering (Ovtcharova)
- SP 29: Logistik und Materialflusslehre (Furmans)
- SP 30: Angewandte Mechanik (Böhlke)
- SP 31: Mechatronik (Bretthauer)
- SP 32: Medizintechnik (Bretthauer)
- SP 33: Mikrosystemtechnik (Saile, Last)
- SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (Geimer)
- SP 35: Modellbildung und Simulation (Proppe)
- SP 36: Polymerengineering (Elsner)
- SP 37: Produktionsmanagement (Deml)
- SP 38: Produktionssysteme (Schulze)
- SP 39: Produktionstechnik (Schulze)
- SP 40: Robotik (Bretthauer)
- SP 41: Strömungslehre (Frohnapfel)
- SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (Hoffmann)
- SP 44: Technische Logistik (Furmans)
- SP 45: Technische Thermodynamik (Maas)
- SP 46: Thermische Turbomaschinen (Bauer)
- SP 47: Tribologie (Gumbsch)
- SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (Gumbsch)
- SP 50: Bahnsystemtechnik (Gratzfeld)
- SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (Matthiesen)
- SP 52: Production Engineering (Deml)
- SP 53: Fusionstechnologie (Stieglitz)
- SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (Kohl)
- SP 55: Gebäudeenergietechnik (H.-M. Henning)
- SP 56: Advanced Materials Modelling (Böhlke)
- SP 57: Grundlagen des Verbrennungsmotors (Koch)
- SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (Koch)

7 Änderungshistorie (ab 29.10.2008)

29.10.2008	<p>Änderungen im Abschnitt 1.2 Module des Bachelorstudiums „B.Sc.“:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfungen im Modul 1 - Höhere Mathematik: Getrennte Prüfungen zu HM I und HM II - Prüfungen im Modul 3 - Technische Mechanik: Getrennte Prüfungen zu TM I und TM II - Modul "Schwerpunkt": Umfang des Kernbereichs: 8LP, Umfang des Ergänzungsbereichs: 4 LP
10.12.2008	<p>Änderungen im Abschnitt 1.3 Studienplan des 1. Abschnitts des Bachelorstudiums „B.Sc.“</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informatik: V, Ü und P finden im ersten Semester statt <p>Änderungen im Abschnitt 1.5 Masterstudium mit Vertiefungsrichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - „Es stehen folgende Vertiefungsrichtungen zur Auswahl“ <p>Änderungen im Abschnitt 2.1 Wahlpflichtfächer im Bachelor- und Masterstudiengang</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufnahme von „Informationssysteme“ als Wahlpflichtfach für BSc, MSc, FzgT, M+M, PEK, PT <p>Änderungen im Abschnitt 2.5</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umbenennung des „Allgemeinen Wahlfachs“ in „Wahlfach“ <p>Änderungen im Abschnitt 3.1 Fachpraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tabelle wurde durch Fließtext ersetzt <p>Änderungen im Abschnitt 4 Berufspraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Abschnitte der Fachpraktika sollen in einem geschlossenen Zeitraum durchgeführt werden <p>Änderungen im Abschnitt 4.3 Sonderbestimmungen zur Anerkennung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auf Erwerb gerichtete, berufspraktische Tätigkeiten werden nicht mehr erwähnt <p>Änderungen im Abschnitt 6.1 Zuordnung der Schwerpunkte zum Bachelor- und den Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs</p> <ul style="list-style-type: none"> - „Informationsmanagement“ als Schwerpunkt für BSc und FzgT zugelassen - „Lifecycle Engineering“ als Schwerpunkt für BSc zugelassen <p>Änderungen im Abschnitt 6.3 Wahlmöglichkeiten für den Schwerpunkt im „Bachelor of Science“</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktualisierung des gesamten Schwerpunkt-Angebotes
	<p>Umbenennung der „Wellenphänomene in der Physik“ in Wellenphänomene in der klassischen Physik</p> <p>Abschnitt 2.1: unter (18) : „Moderne Physik für Ingenieure“ anstelle der „Physik für Ingenieure“, in Abschnitt 2.1 keine Nennung der Dozenten</p> <p>Abschnitt 2.3: unter (11) : „Grundlagen der modernen Physik“ anstelle der „Höheren Physik für Maschinenbauer“</p> <p>Einfügung einer Zwischenüberschrift 6.4 mit entsprechender Änderung des Inhaltsverzeichnisses</p>
03.02.2010	<p>Änderungen von Veranstaltungen in den Abschnitten 2.1 bis 2.4</p> <p>Änderung im Punkt 6.1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schwerpunkt 50 „Bahnsystemtechnik“ in Tabelle „Schwerpunkte“ eingefügt. <p>Änderung im Punkt 6.2</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2. Absatz ergänzt um den Satz: „Stehen mehrere Wahlpflichtfächer (WP) als Auswahlmöglichkeit zur Verfügung, muss nur ein Wahlpflichtfach belegt werden.“ <p>Änderungen im Punkt 6.4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schwerpunkttabellen ergänzt um die Spalten „Veranstaltungsnummer (VNr)“ und „Leistungspunkte (LP)“. Aktuell vorhandene Daten wurden eingefügt. - Einfügungen und Streichungen von Veranstaltungen in den Schwerpunkten - Schwerpunkt 50 „Bahnsystemtechnik“ eingefügt
07.07.2010	<p>Änderungen im Abschnitt 1.1:</p> <p>Ergänzung der Prüfungsmodalitäten</p> <p>Änderungen im Abschnitt 1.2:</p> <p>Umbenennung des „Workshops Teamkonstruktion“ in „Konstruieren im Team“;</p> <p>Bemerkung zu Erfolgskontrollen in Zusatzmodulen im Bachelorstudium</p> <p>Änderungen im Abschnitt 1.4:</p> <p>Die Bachelorarbeit ist im Anschluss an den ersten Abschnitt zu absolvieren.</p> <p>Änderungen im Abschnitt 1.5:</p> <p>Bemerkung zu Erfolgskontrollen in Zusatzmodulen im Masterstudium</p> <p>Änderungen im Abschnitt 2.1:</p> <p>Für manche Schwerpunkte kann die Wahl eines Wahlpflichtfachs empfohlen sein.</p> <p>Aktualisierung der wählbaren Wahlpflichtfächer</p> <p>Änderungen im Abschnitt 2.3 und 2.4:</p> <p>Aktualisierung der wählbaren Wahlfächer</p> <p>Änderungen im Abschnitt 4.1:</p> <p>Grundpraktikum auch an Universitäten und vergleichbaren Einrichtungen möglich</p> <p>Änderungen im Abschnitt 6.1 und 6.2:</p>

	<p>Zusätzliche Erläuterung zur vertiefungsrichtungsspezifischen Schwerpunktwahl; Maximaler Umfang des Schwerpunkts im Bachelorstudium: 16 statt 14 LP Änderungen im Abschnitt 6.3 und 6.4: Überarbeitung der Formulierungen und Anpassung von SWS an LP Aktualisierung der wählbaren Wahlpflichtfächer Änderungen im Abschnitt 6.4: Aktualisierung des Schwerpunktangebotes</p>
29.06.2011	<p>Änderungen im Abschnitt 1.4.: Ergänzung zu Durchführung Änderungen im Abschnitt 1.5.: Anpassung der Module Änderungen im Abschnitt 2.1.: Aktualisierung der Wahlpflichtfächer Änderungen im Abschnitt 2.3.: Aktualisierung der wählbaren Wahlpflichtfächer Änderungen im Abschnitt 4: Inhaltliche Anpassungen Änderungen im Abschnitt 4.1.: Inhaltliche Anpassung Änderungen im Abschnitt 4.2.: Inhaltliche Anpassung Änderungen im Abschnitt 6.4: Aktualisierung des Schwerpunktangebotes</p>
20.06.2012	<p>Änderung im Abschnitt 2.4 (Wahlfach Wirtschaft /Recht): Die wählbare Fächer sind nun nicht mehr hier sondern im Modulhandbuch aufgeführt. Änderung in den Abschnitten 4. und 4.1 und 4.2 (Berufspraktikum): Inhaltliche Anpassung</p>
24.10.2012	<p>Änderung im Abschnitt 2.3 (Wahlfach Naturwissenschaften/Informatik/Elektrotechnik): Die wählbare Fächer sind nun nicht mehr hier, sondern im Modulhandbuch aufgeführt. Änderungen im Abschnitt 2.1: Aktualisierung der Wahlpflichtfächer Änderungen im Abschnitt 6.4: Aktualisierung des Schwerpunktangebotes (SP 14 gelöscht) Änderungen der Zuordnungen zur Vertiefungsrichtung Produktionstechnik Umbenennung der Vertiefungsrichtung "Unspezifischer Master Maschinenbau" in "Allgemeiner Maschinenbau"</p>
17.07.2013	<p>Abschnitt 1.1: Regelung der Wiederholungsprüfungen für Erfolgskontrollen anderer Art. Änderung in Abschnitt 2 und 3 (Wahlfach, Mathematische Methoden, Fachpraktikum): Die wählbare Fächer sind nun nicht mehr hier, sondern im Modulhandbuch aufgeführt. Änderung in Abschnitt 2.1: Aktualisierung der Wahlpflichtfächer; Im Masterstudiengang kann ein Wahlpflichtfach aus der Liste der wählbaren Veranstaltungen für das Wahlfach (2.5) gewählt werden. Präzisierung zum Veranstaltungswechsel in den Abschnitten 2.3, 2.4 und 3. Abschnitt 4.2: Konkretisierungen zu Bericht und Fehltagen im Berufspraktikum Änderung der Prüfungsdauer für schriftliche Prüfungen des Wahlpflichtfachs Aktualisierung des Schwerpunktangebotes (SP 42 gelöscht) und der Modulverantwortlichen Umbenennung der „Wellenphänomene in der klassischen Physik“ in "Wellenphänomene in der Physik"</p>
01.08.2014	<p>Änderung der Prüfungsmodalitäten in Abschnitt 1.2 (Betriebliche Produktionswirtschaft) Änderung des Curriculums in Abschnitt 1.3 (Betriebliche Produktionswirtschaft, Arbeitstechniken im Maschinenbau) Ergänzung im Wahlpflichtfachkatalog in Kapitel 2 (SP 29 wurde gelöscht) Möglichkeit der Wahl anderer Veranstaltungen für die Wahlfächer Naturwissenschaft/Informatik/Elektrotechnik und Wirtschaft/Recht (Abschnitt 2.2, 2.3) Überarbeitung der Schwerpunkte (Abschnitt 6.1): SP 7 und SP 48 wurden gelöscht, SP 54 bis 58 neu hinzugefügt Änderungen im Abschnitt 6.3: Inhaltliche Anpassung (Beschränkung der maximalen Anzahl der LP in den SP wurde aufgehoben)</p>

2 Qualifikationsziele

Qualifikationsziele im Masterstudiengang Maschinenbau (KIT), Stand: 28.06.2013

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Maschinenbau am KIT sind in der Lage, selbständig an Wertschöpfungsprozessen im Maschinenbau mitzuarbeiten und durch ihre forschungsorientierte Ausbildung auch in der Wissenschaft mitzuwirken. Sie sind insbesondere für eine verantwortungsvolle Tätigkeit in Industrie, technischer Dienstleistungen und Wissenschaft qualifiziert und erwerben die Befähigung zur Promotion.

Die Absolventinnen und Absolventen erwerben breite und vertiefte Kenntnisse der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen. Dies wird durch einen Pflichtbereich gewährleistet, der mathematische Methoden des Maschinenbaus, Modellbildung und Simulation sowie die Prozesse der Produktentwicklung und Produktion umfasst. Dadurch sind sie in der Lage, sich selbständig mit dem Stand der Forschung auseinanderzusetzen und Methoden weiter zu entwickeln. Sie können umfassende, auch interdisziplinäre Simulationsstudien erarbeiten, bewerten und interpretieren. Sie sind in der Lage, Produkte des Maschinenbaus aus dem Verständnis der Marktanforderung und der Wertschöpfungsprozesse heraus zu entwickeln. Die dabei eingesetzten Methoden und Handlungsweisen können reflektiert und an wechselnde Randbedingungen angepasst werden, um das eigene Vorgehen zu optimieren.

Im Vertiefungsbereich, bestehend aus zwei Schwerpunkten und assoziierten Wahlpflichtfächern, erwerben die Absolventinnen und Absolventen umfassende und detaillierte Kenntnisse in von ihnen ausgewählten Gebieten des Maschinenbaus. Die forschungsorientierte Handlungskompetenz wird in einem Fachpraktikum in den Forschungslaboren des KITs ausgebaut. Die Absolventinnen und Absolventen sind damit befähigt, eine wichtige Rolle in komplexen Forschungs- und Entwicklungsprojekten einzunehmen sowie am Innovationsprozess kompetent mitzuwirken und sind auf spätere Leitungsfunktionen fachlich vorbereitet.

In weiteren, auch nichttechnischen Wahlfächern eignen sich die Studierenden weitere Kompetenzen insbesondere in naturwissenschaftlichen und wirtschaftswissenschaftlichen, selbst ausgewählten Fächern an. Sie sind unter anderem in der Lage, Entscheidungen unter Berücksichtigung von gesellschaftlichen, ökonomischen und ethischen Randbedingungen durchdacht zu treffen. Sie haben in einem Industriepraktikum ihre Fertigkeiten und Kenntnisse im betrieblichen Umfeld erprobt und gefestigt.

Absolventinnen und Absolventen des Master-Studiengangs Maschinenbau am KIT verfügen über breites und vertieftes Wissen. Diese solide Grundlage befähigt sie, auch komplexe Systeme zu analysieren und zu synthetisieren. Außerdem können sie Systeme und Prozesse des Maschinenbaus unter Berücksichtigung technischer, gesellschaftlicher, ökonomischer und ethischer Randbedingungen methodisch entwickeln, reflektieren, bewerten und eigenständig und nachhaltig gestalten. Sie setzen sich mit eigenen und fremden Ansichten konstruktiv auseinander und vertreten ihre Arbeitsergebnisse in einer verständlichen Form.

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, selbständig Aufgaben zu identifizieren, die zur Lösung notwendigen Informationen zu beschaffen, Methoden auszuwählen und Fähigkeiten anzueignen und damit ihren Beitrag zur Wertschöpfung zu leisten.

3 Module

3.1 Wahlpflichtfach

Modul: Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau [MSc-Modul AM, WPF AM]

Koordination: C. Proppe

Studiengang: MSc Maschinenbau (M.Sc.)

Fach:

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
5		

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2109035	Arbeitswissenschaft I: Ergonomie (S. 77)	W	B. Deml
2105011	Einführung in die Mechatronik (S. 121)	W	G. Bretthauer, A. Albers
2114093	Fluidtechnik (S. 159)	W	M. Geimer, M. Scherer
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 122)	S	W. Seemann
2161206	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 241)	W	C. Proppe
2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 242)	W	T. Böhlke
2162241	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 244)	S	W. Seemann
2154432	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 245)	S	A. Class, B. Frohnäpfel
2162280	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 246)	S	T. Böhlke
2141861	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I (S. 180)	W	A. Guber
2142874	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (S. 181)	S	A. Guber
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 300)	W	J. Schneider
4040311	Moderne Physik für Ingenieure (S. 276)	S	B. Pilawa
2142890	Physik für Ingenieure (S. 299)	S	P. Gumbsch, A. Nesterov-Müller, D. Weygand
2121350	Product Lifecycle Management (S. 314)	W	J. Ovtcharova
2149605	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen (S. 356)	W	K. Furmans, V. Schulze, P. Stock
2117059	Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme (S. 249)	W	K. Furmans, J. Stoll
2174576	Systematische Werkstoffauswahl (S. 372)	S	J. Hoffmeister
2165512	Wärme- und Stoffübertragung (S. 410)	W	H. Bockhorn, U. Maas
2121001	Technische Informationssysteme (S. 378)	S	J. Ovtcharova
2183703	Modellierung und Simulation (S. 273)	W/S	B. Nestler, P. Gumbsch
2181738	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure (S. 421)	W	D. Weygand, P. Gumbsch
2183702	Mikrostruktursimulation (S. 267)	W	A. August, B. Nestler, D. Weygand
2147175	CAE-Workshop (S. 102)	W/S	A. Albers, Assistenten
2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 186)	W	U. Maas
2117095	Grundlagen der technischen Logistik (S. 185)	W	M. Mittwollen, Madzharov
2161224	Maschinendynamik (S. 234)	S	C. Proppe
2161212	Technische Schwingungslehre (S. 379)	W	A. Fidlin
2133103	Grundlagen des Verbrennungsmotors I (S. 188)	W	H. Kubach, T. Koch
2141865	Neue Aktoren und Sensoren (S. 282)	W	M. Kohl, M. Sommer

Erfolgskontrolle

schriftliche oder mündliche Prüfung, benotet

Bedingungen

Siehe Studienplan

Lernziele

Das Wahlpflichtfach dient der umfassenden, vertieften Auseinandersetzung mit Grundlagen in ausgewählten Bereichen des Maschinenbaus.

Die konkreten Lernziele werden mit dem jeweiligen Koordinator der Lehrveranstaltung vereinbart.

Inhalt

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

Anmerkungen

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium. Im Masterstudium gibt es für jede Vertiefungsrichtung einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

Modul: Wahlpflichtfach E+U [MSc-Modul E+U, WPF E+U]

Koordination: C. Proppe
Studiengang: MSc Maschinenbau (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte
5

Zyklus

Dauer

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2105011	Einführung in die Mechatronik (S. 121)	W	G. Bretthauer, A. Albers
2114093	Fluidtechnik (S. 159)	W	M. Geimer, M. Scherer
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 122)	S	W. Seemann
2154432	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 245)	S	A. Class, B. Frohnappel
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 300)	W	J. Schneider
01874	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (S. 287)	S	C. Wieners, Neuß, Rieder
4040311	Moderne Physik für Ingenieure (S. 276)	S	B. Pilawa
2142890	Physik für Ingenieure (S. 299)	S	P. Gumbsch, A. Nesterov-Müller, D. Weygand
2174576	Systematische Werkstoffauswahl (S. 372)	S	J. Hoffmeister
2165512	Wärme- und Stoffübertragung (S. 410)	W	H. Bockhorn, U. Maas
2147175	CAE-Workshop (S. 102)	W/S	A. Albers, Assistenten
2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 186)	W	U. Maas
2117095	Grundlagen der technischen Logistik (S. 185)	W	M. Mittwollen, Madzharov
2161224	Maschinendynamik (S. 234)	S	C. Proppe
2161212	Technische Schwingungslehre (S. 379)	W	A. Fidlin
2133103	Grundlagen des Verbrennungsmotors I (S. 188)	W	H. Kubach, T. Koch
2141865	Neue Aktoren und Sensoren (S. 282)	W	M. Kohl, M. Sommer

Erfolgskontrolle

schriftliche oder mündliche Prüfung, benotet

Bedingungen

Siehe Studienplan

Lernziele

Das Wahlpflichtfach dient der umfassenden, vertieften Auseinandersetzung mit Grundlagen in ausgewählten Bereichen des Maschinenbaus.

Die konkreten Lernziele werden mit dem jeweiligen Koordinator der Lehrveranstaltung vereinbart.

Inhalt

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

Anmerkungen

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium. Im Masterstudium gibt es für jede Vertiefungsrichtung einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

Modul: Wahlpflichtfach FzgT [MSc-Modul FzgT, WPF FzgT]**Koordination:** C. Proppe**Studiengang:** MSc Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
5		

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2105011	Einführung in die Mechatronik (S. 121)	W	G. Bretthauer, A. Albers
23224	Elektrotechnik II für Wirtschaftsingenieure (S. 131)	S	W. Menesklou
2114093	Fluidtechnik (S. 159)	W	M. Geimer, M. Scherer
0186000	Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (S. 413)	W/S	D. Hug
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 122)	S	W. Seemann
2161206	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 241)	W	C. Proppe
2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 242)	W	T. Böhlke
2162241	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 244)	S	W. Seemann
2154432	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 245)	S	A. Class, B. Frohnepfel
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 300)	W	J. Schneider
01874	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (S. 287)	S	C. Wieners, Neuß, Rieder
4040311	Moderne Physik für Ingenieure (S. 276)	S	B. Pilawa
2142890	Physik für Ingenieure (S. 299)	S	P. Gumbsch, A. Nesterov-Müller, D. Weygand
2121350	Product Lifecycle Management (S. 314)	W	J. Ovtcharova
2174576	Systematische Werkstoffauswahl (S. 372)	S	J. Hoffmeister
2165512	Wärme- und Stoffübertragung (S. 410)	W	H. Bockhorn, U. Maas
2121001	Technische Informationssysteme (S. 378)	S	J. Ovtcharova
2147175	CAE-Workshop (S. 102)	W/S	A. Albers, Assistenten
2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 186)	W	U. Maas
2117095	Grundlagen der technischen Logistik (S. 185)	W	M. Mittwollen, Madzharov
2161224	Maschinendynamik (S. 234)	S	C. Proppe
2161212	Technische Schwingungslehre (S. 379)	W	A. Fidlin
2133103	Grundlagen des Verbrennungsmotors I (S. 188)	W	H. Kubach, T. Koch
2141865	Neue Aktoren und Sensoren (S. 282)	W	M. Kohl, M. Sommer

Erfolgskontrolle

schriftliche oder mündliche Prüfung, benotet

Bedingungen

Siehe Studienplan

Lernziele

Das Wahlpflichtfach dient der umfassenden, vertieften Auseinandersetzung mit Grundlagen in ausgewählten Bereichen des Maschinenbaus.

Die konkreten Lernziele werden mit dem jeweiligen Koordinator der Lehrveranstaltung vereinbart.

Inhalt

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

Anmerkungen

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium. Im Masterstudium gibt es für jede Vertiefungsrichtung einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

Modul: Wahlpflichtfach M+M [MSc-Modul M+M, WPF M+M]**Koordination:** C. Proppe**Studiengang:** MSc Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
5		

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2105011	Einführung in die Mechatronik (S. 121)	W	G. Bretthauer, A. Albers
0186000	Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (S. 413)	W/S	D. Hug
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 122)	S	W. Seemann
2161206	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 241)	W	C. Proppe
2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 242)	W	T. Böhlke
2162241	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 244)	S	W. Seemann
2162280	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 246)	S	T. Böhlke
2141861	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I (S. 180)	W	A. Guber
2142874	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (S. 181)	S	A. Guber
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 300)	W	J. Schneider
01874	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (S. 287)	S	C. Wieners, Neuß, Rieder
4040311	Moderne Physik für Ingenieure (S. 276)	S	B. Pilawa
2142890	Physik für Ingenieure (S. 299)	S	P. Gumbsch, A. Nesterov-Müller, D. Weygand
2121350	Product Lifecycle Management (S. 314)	W	J. Ovtcharova
2174576	Systematische Werkstoffauswahl (S. 372)	S	J. Hoffmeister
2165512	Wärme- und Stoffübertragung (S. 410)	W	H. Bockhorn, U. Maas
2121001	Technische Informationssysteme (S. 378)	S	J. Ovtcharova
2147175	CAE-Workshop (S. 102)	W/S	A. Albers, Assistenten
2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 186)	W	U. Maas
2117095	Grundlagen der technischen Logistik (S. 185)	W	M. Mittwollen, Madzharov
2161224	Maschinendynamik (S. 234)	S	C. Proppe
2161212	Technische Schwingungslehre (S. 379)	W	A. Fidlin
2133103	Grundlagen des Verbrennungsmotors I (S. 188)	W	H. Kubach, T. Koch
2141865	Neue Aktoren und Sensoren (S. 282)	W	M. Kohl, M. Sommer

Erfolgskontrolle

schriftliche oder mündliche Prüfung, benotet

Bedingungen

Siehe Studienplan

Lernziele

Das Wahlpflichtfach dient der umfassenden, vertieften Auseinandersetzung mit Grundlagen in ausgewählten Bereichen des Maschinenbaus.

Die konkreten Lernziele werden mit dem jeweiligen Koordinator der Lehrveranstaltung vereinbart.

Inhalt

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

Anmerkungen

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium.

um. Im Masterstudium gibt es für jede Vertiefungsrichtung einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

Modul: Wahlpflichtfach PEK [MSc-Modul PEK, WPF PEK]**Koordination:** C. Proppe**Studiengang:** MSc Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
5		

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2109035	Arbeitswissenschaft I: Ergonomie (S. 77)	W	B. Deml
2105011	Einführung in die Mechatronik (S. 121)	W	G. Bretthauer, A. Albers
2114093	Fluidtechnik (S. 159)	W	M. Geimer, M. Scherer
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 122)	S	W. Seemann
2161206	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 241)	W	C. Proppe
2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 242)	W	T. Böhlke
2162241	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 244)	S	W. Seemann
2162280	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 246)	S	T. Böhlke
2141861	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I (S. 180)	W	A. Guber
2142874	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (S. 181)	S	A. Guber
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 300)	W	J. Schneider
2121350	Product Lifecycle Management (S. 314)	W	J. Ovtcharova
2174576	Systematische Werkstoffauswahl (S. 372)	S	J. Hoffmeister
2165512	Wärme- und Stoffübertragung (S. 410)	W	H. Bockhorn, U. Maas
2121001	Technische Informationssysteme (S. 378)	S	J. Ovtcharova
2147175	CAE-Workshop (S. 102)	W/S	A. Albers, Assistenten
2117095	Grundlagen der technischen Logistik (S. 185)	W	M. Mittwollen, Madzharov
2161224	Maschinendynamik (S. 234)	S	C. Proppe
2161212	Technische Schwingungslehre (S. 379)	W	A. Fidlin
2133103	Grundlagen des Verbrennungsmotors I (S. 188)	W	H. Kubach, T. Koch
2141865	Neue Aktoren und Sensoren (S. 282)	W	M. Kohl, M. Sommer

Erfolgskontrolle

schriftliche oder mündliche Prüfung, benotet

Bedingungen

Siehe Studienplan

Lernziele

Das Wahlpflichtfach dient der umfassenden, vertieften Auseinandersetzung mit Grundlagen in ausgewählten Bereichen des Maschinenbaus.

Die konkreten Lernziele werden mit dem jeweiligen Koordinator der Lehrveranstaltung vereinbart.

Inhalt

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

Anmerkungen

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium. Im Masterstudium gibt es für jede Vertiefungsrichtung einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

Modul: Wahlpflichtfach PT [MSc-Modul PT, WPF PT]**Koordination:** C. Proppe**Studiengang:** MSc Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
5		

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2109035	Arbeitswissenschaft I: Ergonomie (S. 77)	W	B. Deml
2105011	Einführung in die Mechatronik (S. 121)	W	G. Bretthauer, A. Albers
2114093	Fluidtechnik (S. 159)	W	M. Geimer, M. Scherer
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 122)	S	W. Seemann
2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 242)	W	T. Böhlke
2141861	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I (S. 180)	W	A. Guber
2142874	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (S. 181)	S	A. Guber
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 300)	W	J. Schneider
01874	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (S. 287)	S	C. Wieners, Neuß, Rieder
2121350	Product Lifecycle Management (S. 314)	W	J. Ovtcharova
2149605	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen (S. 356)	W	K. Furmans, V. Schulze, P. Stock
2117059	Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme (S. 249)	W	K. Furmans, J. Stoll
2174576	Systematische Werkstoffauswahl (S. 372)	S	J. Hoffmeister
2121001	Technische Informationssysteme (S. 378)	S	J. Ovtcharova
2183703	Modellierung und Simulation (S. 273)	W/S	B. Nestler, P. Gumbsch
2147175	CAE-Workshop (S. 102)	W/S	A. Albers, Assistenten
2117095	Grundlagen der technischen Logistik (S. 185)	W	M. Mittwollen, Madzharov
2161224	Maschinendynamik (S. 234)	S	C. Proppe
2161212	Technische Schwingungslehre (S. 379)	W	A. Fidlin
2141865	Neue Aktoren und Sensoren (S. 282)	W	M. Kohl, M. Sommer

Erfolgskontrolle

schriftliche oder mündliche Prüfung, benotet

Bedingungen

Siehe Studienplan

Lernziele

Das Wahlpflichtfach dient der umfassenden, vertieften Auseinandersetzung mit Grundlagen in ausgewählten Bereichen des Maschinenbaus.

Die konkreten Lernziele werden mit dem jeweiligen Koordinator der Lehrveranstaltung vereinbart.

Inhalt

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

Anmerkungen

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium. Im Masterstudium gibt es für jede Vertiefungsrichtung einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

Modul: Wahlpflichtfach ThM [MSc-Modul ThM, WPF ThM]**Koordination:** C. Proppe**Studiengang:** MSc Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
5		

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2114093	Fluidtechnik (S. 159)	W	M. Geimer, M. Scherer
0186000	Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (S. 413)	W/S	D. Hug
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 122)	S	W. Seemann
2161206	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 241)	W	C. Proppe
2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 242)	W	T. Böhlke
2162241	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 244)	S	W. Seemann
2154432	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 245)	S	A. Class, B. Frohnappel
2162280	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 246)	S	T. Böhlke
01874	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (S. 287)	S	C. Wieners, Neuß, Rieder
4040311	Moderne Physik für Ingenieure (S. 276)	S	B. Pilawa
2142890	Physik für Ingenieure (S. 299)	S	P. Gumbsch, A. Nesterov-Müller, D. Weygand
2117059	Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme (S. 249)	W	K. Furmans, J. Stoll
2174576	Systematische Werkstoffauswahl (S. 372)	S	J. Hoffmeister
2165512	Wärme- und Stoffübertragung (S. 410)	W	H. Bockhorn, U. Maas
2183703	Modellierung und Simulation (S. 273)	W/S	B. Nestler, P. Gumbsch
2181738	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure (S. 421)	W	D. Weygand, P. Gumbsch
2183702	Mikrostruktursimulation (S. 267)	W	A. August, B. Nestler, D. Weygand
2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 186)	W	U. Maas
2117095	Grundlagen der technischen Logistik (S. 185)	W	M. Mittwollen, Madzharov
2161224	Maschinendynamik (S. 234)	S	C. Proppe
2161212	Technische Schwingungslehre (S. 379)	W	A. Fidlin

Erfolgskontrolle

schriftliche oder mündliche Prüfung, benotet

Bedingungen

Siehe Studienplan

Lernziele

Das Wahlpflichtfach dient der umfassenden, vertieften Auseinandersetzung mit Grundlagen in ausgewählten Bereichen des Maschinenbaus.

Die konkreten Lernziele werden mit dem jeweiligen Koordinator der Lehrveranstaltung vereinbart.

Inhalt

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

Anmerkungen

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium.

um. Im Masterstudium gibt es für jede Vertiefungsrichtung einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

Modul: Wahlpflichtfach W+S [MSc-Modul W+S, WPF W+S]**Koordination:** C. Proppe**Studiengang:** MSc Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
5		

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 122)	S	W. Seemann
2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 242)	W	T. Böhlke
2162280	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 246)	S	T. Böhlke
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 300)	W	J. Schneider
4040311	Moderne Physik für Ingenieure (S. 276)	S	B. Pilawa
2142890	Physik für Ingenieure (S. 299)	S	P. Gumbsch, A. Nesterov-Müller, D. Weygand
2174576	Systematische Werkstoffauswahl (S. 372)	S	J. Hoffmeister
2183703	Modellierung und Simulation (S. 273)	W/S	B. Nestler, P. Gumbsch
2181738	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure (S. 421)	W	D. Weygand, P. Gumbsch
2183702	Mikrostruktursimulation (S. 267)	W	A. August, B. Nestler, D. Weygand
2147175	CAE-Workshop (S. 102)	W/S	A. Albers, Assistenten
2117095	Grundlagen der technischen Logistik (S. 185)	W	M. Mittwollen, Madzharov
2161224	Maschinendynamik (S. 234)	S	C. Proppe
2161212	Technische Schwingungslehre (S. 379)	W	A. Fidlin

Erfolgskontrolle

schriftliche oder mündliche Prüfung, benotet

Bedingungen

Siehe Studienplan

Lernziele

Das Wahlpflichtfach dient der umfassenden, vertieften Auseinandersetzung mit Grundlagen in ausgewählten Bereichen des Maschinenbaus.

Die konkreten Lernziele werden mit dem jeweiligen Koordinator der Lehrveranstaltung vereinbart.

Inhalt

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

Anmerkungen

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium. Im Masterstudium gibt es für jede Vertiefungsrichtung einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

3.2 Wahlfach

Modul: Wahlfach [MSc-Modul 04, WF]

Koordination: C. Proppe

Studiengang: MSc Maschinenbau (M.Sc.)

Fach:

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
4		

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2134150	Abgas- und Schmierölanalyse am Verbrennungsmotor (S. 66)	S	M. Gohl
2105012	Adaptive Regelungssysteme (S. 67)	W	G. Bretthauer
2154420	Aerodynamik (Luftfahrt) (S. 68)	S	F. Ohle
2154436	Aerothermodynamik (S. 69)	S	F. Seiler
2117059	Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme (S. 249)	W	K. Furmans, J. Stoll
2145181	Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung (S. 70)	W	A. Albers, W. Burger
2181614	Angewandte Werkstoffsimulation (S. 71)	S	P. Gumbsch, B. Nestler, A. August
2113077	Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen (S. 72)	W	M. Geimer, M. Scherer
2117064	Anwendung der Technischen Logistik am Beispiel moderner Krananlagen (S. 73)	W	M. Golder
2118089	Anwendung der Technischen Logistik in der Warensortier- und -verteiltechnik (S. 74)	S	J. Föllner
2182735	Anwendung höherer Programmiersprachen im Maschinenbau (S. 75)	S	D. Weygand
2109035	Arbeitswissenschaft I: Ergonomie (S. 77)	W	B. Deml
2109036	Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation (S. 79)	W	B. Deml
2181740	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 80)	S	P. Gumbsch
2194643	Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe (S. 81)	S	S. Ulrich
2177601	Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten (S. 82)	W	S. Ulrich
2190411	Ausgewählte Probleme der angewandten Reaktorphysik mit Übungen (S. 89)	S	R. Dagan
2118087	Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik (S. 83)	S	M. Mittwollen, Madzharov
2170454	Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik I (S. 84)	S	S. Wittig
2169486	Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik II (S. 86)	W	S. Wittig
2143892	Ausgewählte Kapitel der Optik und Mikrooptik für Maschinenbauer (S. 87)	W/S	T. Mappes
2167541	Ausgewählte Kapitel der Verbrennung (S. 88)	W/S	U. Maas
2181745	Auslegung hochbelasteter Bauteile (S. 90)	W	J. Aktaa
2113079	Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen (S. 91)	W	M. Geimer, J. Siebert
2146208	Auslegung und Optimierung von Fahrzeuggetrieben (S. 92)	S	E. Kirchner
2106005	Automatisierungssysteme (S. 93)	S	M. Kaufmann
2115919	Bahnsystemtechnik (S. 95)	W/S	P. Gratzfeld
2133108	Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren (S. 97)	W	B. Kehrwald

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2141864	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin; I (S. 98)	W	A. Guber
2142883	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II (S. 99)	S	A. Guber
2142879	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III (S. 100)	S	A. Guber
2114092	BUS-Steuerungen (S. 101)	S	M. Geimer
2147175	CAE-Workshop (S. 102)	W/S	A. Albers, Assistenten
2130910	CFD in der Energietechnik (S. 103)	S	I. Otic
2106004	Computational Intelligence I (S. 105)	S	G. Bretthauer, R. Mikut
2105015	Computational Intelligence II (S. 106)	W	G. Bretthauer, R. Mikut
2106020	Computational Intelligence III (S. 107)	S	R. Mikut
2137309	Digitale Regelungen (S. 111)	W	M. Knoop
2161229	Dimensionierung mit Numerik in der Produktentwicklung (S. 112)	W	E. Schnack
2162255	Dimensionierung mit Verbundwerkstoffen (S. 113)	S	E. Schnack
2163111	Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang (S. 114)	W	A. Fidlin
3110041	Einführung in die Arbeitswissenschaft (S. 115)	S	B. Deml
2113102	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe (S. 147)	W	F. Henning
2162282	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 116)	S	T. Böhlke
2182732	Einführung in die Materialtheorie (S. 119)	S	M. Kamlah
2178734	Einführung in die Mechanik der Verbundwerkstoffe (S. 120)	S	Y. Yang
2105011	Einführung in die Mechatronik (S. 121)	W	G. Bretthauer, A. Albers
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 122)	S	W. Seemann
2154430	Einführung in die Modellierung von Raumfahrtssystemen (S. 123)	S	G. Schlöffel
2161226	Einführung in die Numerische Mechanik (S. 124)	W	E. Schnack
2162247	Einführung in nichtlineare Schwingungen (S. 125)	S	A. Fidlin
2114346	Elektrische Schienenfahrzeuge (S. 130)	S	P. Gratzfeld
2117096	Elemente und Systeme der Technischen Logistik (S. 132)	W	M. Mittwollen, Madzharov
2117097	Elemente und Systeme der Technischen Logistik und Projekt (S. 133)	W	M. Mittwollen, Madzharov
2170832	Energie- und Prozesstechnik für Wirtschaftsingenieure II (S. 135)	S	C. Höfler, H. Wirbser
2157961	Energie- und Prozesstechnik für Wirtschaftsingenieure I (S. 134)	W	H. Bauer, A. Velji, H. Wirbser, C. Höfler
2117500	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 136)	W	F. Schönung
2129901	Energiesysteme I - Regenerative Energien (S. 137)	W	R. Dagan
2130921	Energiesysteme II: Kernenergie und Reaktortechnik (S. 138)	S	A. Badea
2106008	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme (S. 139)	S	C. Pylatiuk
2154446	Experimentelle Strömungsmechanik (S. 140)	S	J. Kriegseis
2113807	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I (S. 143)	W	H. Unrau
2114838	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II (S. 144)	S	H. Unrau
2113806	Fahrzeugkomfort und -akustik I (S. 145)	W	F. Gauterin
2114825	Fahrzeugkomfort und -akustik II (S. 146)	S	F. Gauterin

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2113816	Fahrzeugmechatronik I (S. 149)	W	D. Ammon
2138340	Fahrzeugsehen (S. 151)	S	C. Stiller, M. Lauer
2114053	Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung (S. 152)	S	F. Henning
2183716	FEM Workshop – Stoffgesetze (S. 154)	W/S	K. Schulz, D. Weygand
2143882	Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik (S. 155)	W/S	K. Bade
2193003	Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion mit Übungen (S. 156)	W	P. Franke, K. Krüger
2154431	Finite-Volumen-Methoden (FVM) zur Strömungsberechnung (S. 157)	S	C. Günther
2154401	Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 158)	S	M. Mühlhausen
2114093	Fluidtechnik (S. 159)	W	M. Geimer, M. Scherer
3165016	Fundamentals of Combustion I (S. 160)	W	U. Maas, A. Goldman
2126784	Funktionskeramiken (S. 161)	S	M. Hoffmann, M. Bäurer
2169483	Fusionstechnologie A (S. 162)	W	R. Stieglitz
2190492	Fusionstechnologie B (S. 163)	S	R. Stieglitz
2134141	Gasmotoren (S. 166)	S	R. Golloch
2170490	Gas- und Dampfkraftwerke (S. 164)	S	T. Schulenberg
2114850	Gesamtfahrzeugbewertung im virtuellen Fahrversuch (S. 167)	S	B. Schick
2174575	Gießereikunde (S. 168)	S	C. Wilhelm
2149610	Globale Produktion und Logistik - Teil 1: Globale Produktion (S. 169)	W	G. Lanza
2149600	Globale Produktion und Logistik - Teil 2: Globale Logistik (S. 171)	S	K. Furmans
2181744	Größeneffekte in mikro und nanostrukturierten Materialien (S. 173)	W	P. Gumbsch, D. Weygand, P. Gruber, M. Dienwiebel
2130927	Grundlagen der Energietechnik (S. 174)	S	A. Badea
2113805	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I (S. 175)	W	F. Gauterin, H. Unrau
2114835	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II (S. 176)	S	F. Gauterin, H. Unrau
2193010	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie (S. 177)	W	R. Oberacker
2134138	Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren (S. 178)	S	E. Lox
2105992	Grundlagen der Medizin für Ingenieure (S. 179)	W	C. Pylatiuk
2141861	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I (S. 180)	W	A. Guber
2142874	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (S. 181)	S	A. Guber
2181720	Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik (S. 182)	W	M. Kamlah
2141007	Grundlagen der Röntgenoptik I (S. 184)	W	A. Last
2117095	Grundlagen der technischen Logistik (S. 185)	W	M. Mittwollen, Madzharov
2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 186)	W	U. Maas
2166538	Grundlagen der technischen Verbrennung II (S. 187)	S	U. Maas
2133103	Grundlagen des Verbrennungsmotors I (S. 188)	W	H. Kubach, T. Koch
2134131	Grundlagen des Verbrennungsmotors II (S. 189)	S	H. Kubach, T. Koch
2153410	Grundlagen und Anwendungen der optischen Strömungsmesstechnik (S. 190)	W	F. Seiler
2114845	Fahrzeugreifen und Räderentwicklung für PKW (S. 150)	S	G. Leister
2174600	Hochtemperaturwerkstoffe (S. 192)	W	M. Heilmaier
2106040	Humanbiologie (S. 193)	S	C. Pylatiuk
2157432	Hydraulische Strömungsmaschinen I (S. 194)	W	M. Gabi
2158105	Hydraulische Strömungsmaschinen II (S. 196)	S	S. Caglar, M. Gabi

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2154437	Hydrodynamische Stabilität: Von der Ordnung zum Chaos (S. 197)	S	A. Class
2153425	Industrieaerodynamik (S. 198)	W	T. Breitling
2109042	Industrielle Fertigungswirtschaft (S. 199)	W	S. Dürrschnabel
2110037	Industrieller Arbeits- und Umweltschutz (S. 200)	S	R. von Kiparski
2118094	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management (S. 202)	S	C. Kilger
2130973	Innovative nukleare Systeme (S. 204)	S	X. Cheng
2114914	Die Eisenbahn im Verkehrsmarkt (S. 109)	S	P. Gratzfeld
2190490	Introduction to Neutron Cross Section Theory and Nuclear Data Generation (S. 205)	S	R. Dagan
2118183	IT-Grundlagen der Logistik (S. 206)	S	F. Thomas
2125757	Keramik-Grundlagen (S. 208)	W	M. Hoffmann
2126730	Keramische Prozesstechnik (S. 209)	S	J. Binder
2170460	Kernkraftwerkstechnik (S. 210)	S	T. Schulenberg
2169461	Kohlekraftwerkstechnik (S. 212)	W	P. Fritz, T. Schulenberg
2174571	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (S. 213)	S	M. Liedel
2114101	Methodisches Konstruieren von Faserverbundstrukturen (S. 263)	S	O. Helms
2174580	Konstruktionswerkstoffe (S. 214)	S	K. Lang
2146190	Konstruktiver Leichtbau (S. 215)	S	A. Albers, N. Burkardt
2161214	Kontinuumsschwingungen (S. 216)	S	H. Hetzler
2170463	Kühlung thermisch hochbelasteter Gasturbinenkomponenten (S. 218)	S	H. Bauer, A. Schulz
2118097	Lager- und Distributionssysteme (S. 220)	S	M. Schwab, J. Weiblen
2182642	Lasereinsatz im Automobilbau (S. 222)	S	J. Schneider
2145184	Leadership and Management Development (S. 224)	W	A. Ploch
2118078	Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen (S. 226)	S	K. Furmans
2118085	Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics) (S. 227)	S	K. Furmans
2117056	Logistiksysteme auf Flughäfen (mach und wiwi) (S. 228)	W	A. Richter
2137308	Machine Vision (S. 229)	W	C. Stiller, M. Lauer
2153429	Magnetohydrodynamik (S. 231)	W	L. Bühler
2190496	Magnet-Technologie für Fusionsreaktoren (S. 230)	S	W. Fietz, K. Weiss
2110017	Management- und Führungstechniken (S. 232)	S	H. Hatzl
2162220	Maschinendynamik II (S. 235)	W	C. Proppe
2117051	Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi) (S. 236)	W	K. Furmans
2174601	Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler (S. 237)	S	
2149669	Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie (S. 238)	W	D. Steegmüller, S. Kienzle
2162240	Mathematische Grundlagen der Numerischen Mechanik (S. 240)	S	E. Schnack
2161206	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 241)	W	C. Proppe
2162241	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 244)	S	W. Seemann
2154432	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 245)	S	A. Class, B. Frohnapfel
2165525	Mathematische Modelle und Methoden der Theorie der Verbrennung (S. 248)	W	V. Bykov, U. Maas
2161983	Mechanik laminiertem Komposite (S. 253)	W	E. Schnack

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2173580	Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen (S. 254)	W	B. Graf von Bernstorff
2181710	Mechanik von Mikrosystemen (S. 255)	W	P. Gruber, C. Greiner
2178120	Mechanische Eigenschaften und Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen (S. 256)	S	O. Kraft, P. Gruber
2138326	Messtechnik II (S. 258)	S	C. Stiller
2174598	Metalle (S. 260)	S	M. Heilmaier, K. von Klinski-Wetzel
2134134	Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung (S. 262)	S	U. Wagner
2142884	Microoptics and Lithography (S. 264)	S	T. Mappes
2142881	Mikroaktorik (S. 265)	S	M. Kohl
2161251	Mikrostrukturcharakterisierung und -modellierung (S. 266)	W	T. Böhlke, F. Fritzen
2183702	Mikrostruktursimulation (S. 267)	W	A. August, B. Nestler, D. Weygand
2114073	Mobile Arbeitsmaschinen (S. 269)	S	M. Geimer
2134139	Modellbasierte Applikation (S. 270)	S	F. Kirschbaum
2167523	Modellierung thermodynamischer Prozesse (S. 272)	W/S	R. Schießl, U. Maas
2134137	Motorenmesstechnik (S. 278)	S	S. Bernhardt
2142861	Nanotechnologie für Ingenieure und Naturwissenschaftler (S. 279)	W	H. Hölscher, M. Dienwiebel, S. Walheim
2143876	Nanotechnologie mit Clustern (S. 280)	W/S	J. Gspann
2181712	Nanotribologie und -mechanik (S. 281)		M. Dienwiebel, H. Hölscher
2141865	Neue Aktoren und Sensoren (S. 282)	W	M. Kohl, M. Sommer
2189473	Neutronenphysik für Kern- und Fusionsreaktoren (S. 283)	W	U. Fischer
2162298	Numerische Mechanik für Industrieanwendungen (S. 288)	S	E. Schnack
2157441	Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 289)	W	F. Magagnato
2130934	Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen (S. 290)	S	M. Wörner
2169458	Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen (S. 291)	W	R. Koch
2154449	Numerische Simulation turbulenter Strömungen (S. 292)	S	G. Grötzbach
2147161	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 296)	W/S	F. Zacharias
2142890	Physik für Ingenieure (S. 299)	S	P. Gumbsch, A. Nesterov-Müller, D. Weygand
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 300)	W	J. Schneider
2109034	Planung von Montagesystemen (S. 302)	W	E. Haller
2162344	Nonlinear Continuum Mechanics (S. 284)	S	T. Böhlke
2122376	PLM für mechatronische Produktentwicklung (S. 303)	S	M. Eigner
2121366	PLM in der Fertigungsindustrie (S. 304)	W	G. Meier
2173590	Polymerengineering I (S. 305)	W	P. Elsner
2174596	Polymerengineering II (S. 306)	S	P. Elsner
2121350	Product Lifecycle Management (S. 314)	W	J. Ovtcharova
2123364	Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR) (S. 316)	S	S. Mbang
2109028	Produktionsmanagement I: Grundlagen (S. 321)	W	P. Stock

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2110028	Produktionsmanagement II: Ausgewählte Methoden & Werkzeuge (S. 322)	S	P. Stock
2110032	Produktionsplanung und -steuerung (S. 323)	W	A. Rinn
2110046	Produktivitätsmanagement in ganzheitlichen Produktionssystemen (S. 327)	S	S. Stowasser
2115817	Project Workshop: Automotive Engineering (S. 329)	W/S	F. Gauterin
2149680	Projekt Mikrofertigung: Entwicklung und Fertigung eines Mikrosystems (S. 330)	W	V. Schulze, P. Hoppen
2113072	Projektierung und Entwicklung ölhydraulischer Antriebssysteme (S. 331)	W	G. Geerling, I. Ays
2115995	Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau (S. 332)	W	P. Gratzfeld
2145182	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 333)	W	P. Gutzmer
2161501	Prozesssimulation in der Umformtechnik (S. 334)	W	D. Helm
2126749	Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe (S. 335)	S	R. Oberacker
2149667	Qualitätsmanagement (S. 336)	W	G. Lanza
2189465	Reaktorsicherheit I: Grundlagen (S. 339)	S	V. Sánchez-Espinoza
2190465	Grundlagen der Reaktorsicherheit für den Betrieb und den Rückbau von Kernkraftwerken (S. 183)	W	V. Sánchez-Espinoza
2162256	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 340)	S	C. Proppe
2162216	Rechnergestützte Mehrkörperdynamik (S. 341)	S	W. Seemann
2122387	Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte (S. 342)	S	R. Kläger
2161250	Rechnerunterstützte Mechanik I (S. 343)	W	T. Böhlke, T. Langhoff
2162296	Rechnerunterstützte Mechanik II (S. 344)	S	T. Böhlke, T. Langhoff
2166543	Reduktionsmethoden für die Modellierung und Simulation von Verbrennungsprozessen (S. 345)	S	V. Bykov, U. Maas
2115996	Schienenfahrzeugtechnik (S. 349)	W/S	P. Gratzfeld
2173585	Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe (S. 350)	W	K. Lang
2117061	Sicherheitstechnik (S. 352)	W	H. Kany
2114095	Simulation gekoppelter Systeme (S. 355)	S	M. Geimer
2149605	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen (S. 356)	W	K. Furmans, V. Schulze, P. Stock
2154044	Skalierungsgesetze der Strömungsmechanik (S. 358)	S	L. Bühler
2163113	Stabilitätstheorie (S. 359)	W	A. Fidlin
2150683	Steuerungstechnik (S. 360)	S	C. Gönzheimer
2146193	Strategische Produktplanung (S. 362)	S	A. Siebe
2153406	Strömungen mit chemischen Reaktionen (S. 364)	W	A. Class
2189910	Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik (S. 365)	W	X. Cheng
2125763	Struktur- und Phasenanalyse (S. 366)	W	S. Wagner
2126775	Strukturkeramiken (S. 367)	S	M. Hoffmann
2177618	Superharte Dünnschichtmaterialien (S. 369)	W	S. Ulrich
2117062	Supply chain management (mach und wiwi) (S. 370)	W	K. Aliche
2146192	Sustainable Product Engineering (S. 371)	S	K. Ziegahn
2161117	Systemtheorie der Mechatronik (S. 375)	W	W. Seemann
2158107	Technische Akustik (S. 376)	S	M. Gabi
2106002	Technische Informatik (S. 377)	S	G. Bretthauer

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2121001	Technische Informationssysteme (S. 378)	S	J. Ovtcharova
2146179	Technisches Design in der Produktentwicklung (S. 381)	S	M. Schmid
2174579	Technologie der Stahlbauteile (S. 382)	S	V. Schulze
2189904	Ten lectures on turbulence (S. 383)	W	I. Otic
2157445	Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden (S. 385)	W	H. Reister
2169453	Thermische Turbomaschinen I (S. 388)	W	H. Bauer
2170476	Thermische Turbomaschinen II (S. 389)	S	H. Bauer
2194650	Thermisch und neutronisch hochbelastete Werkstoffe (S. 384)	S	A. Möslang, M. Rieth
2169472	Thermische Solarenergie (S. 386)	W	R. Stieglitz
2193002	Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte mit Übungen (S. 390)	W	H. Seifert, D. Cupid
2113080	Traktoren (S. 391)	W	M. Kremmer
2181114	Tribologie (S. 392)	W	M. Scherge, M. Dienwiebel
2169462	Turbinen und Verdichterkonstruktionen (S. 393)	W	H. Bauer, A. Schulz
2170478	Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke (S. 394)	S	H. Bauer, A. Schulz
2150681	Umformtechnik (S. 396)	S	T. Herlan
2190499	Vakuumentchnik und Tritiumbrennstoffkreislauf (S. 398)	S	C. Day, B. Bornschein, D. Demange
2167048	Verbrennungsdiagnostik (S. 399)	W/S	R. Schießl, U. Maas
2138336	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 400)	S	C. Stiller, T. Dang
2181715	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen (S. 401)	W	O. Kraft, P. Gumbsch, P. Gruber
2181711	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 403)	W	P. Gumbsch, O. Kraft, D. Weygand
2149655	Verzahnentechnik (S. 405)	W	M. Klaiber
3122031	Virtual Engineering (Specific Topics) (S. 407)	S	J. Ovtcharova
2121352	Virtual Engineering I (S. 408)	W	J. Ovtcharova
2122378	Virtual Engineering II (S. 409)	S	J. Ovtcharova
2166534	Wärmepumpen (S. 411)	S	H. Wirbser, U. Maas
2170495	Wasserstofftechnologie (S. 415)	S	T. Jordan
2161219	Wellenausbreitung (S. 416)	W	W. Seemann
2174586	Werkstoffanalytik (S. 417)	S	J. Gibmeier
2174574	Werkstoffe für den Leichtbau (S. 418)	S	K. Weidenmann
2182740	Werkstoffmodellierung: versetzungs-basierte Plastizität (S. 419)	S	D. Weygand
2181738	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure (S. 421)	W	D. Weygand, P. Gumbsch
2169470	Zweiphasenströmung mit Wärmeübergang (S. 422)	W	T. Schulenberg, M. Wörner
2141853	Polymers in MEMS A: Chemistry, Synthesis and Applications (S. 307)	W	B. Rapp
2141854	Polymers in MEMS B: Physics, Microstructuring and Applications (S. 309)	W	M. Worgull
2115916	Innovationsworkshop: Mobilitätskonzepte für das Jahr 2050 (S. 203)	W/S	P. Gratzfeld
2189907	Wärmeübergang in Kernreaktoren (S. 412)	S	X. Cheng
2189903	Einführung in die Kernenergie (S. 117)	W	X. Cheng
2154407	Strömungen in rotierenden Systemen (S. 363)	S	R. Bohning
2153405	Differenzenverfahren zur numerischen Lösung von thermischen und fluid-dynamischen Problemen (S. 110)	W	C. Günther
2154200	Gasdynamik (S. 165)	S	F. Magagnato
2113809	Automotive Engineering I (S. 94)	W	F. Gauterin, M. Gießler

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2158206	Modellierung und Simulation in der Energieversorgung von Gebäuden (S. 274)	S	F. Schmidt
2130974	Einführung in die Kerntechnik (S. 118)	S	X. Cheng

Erfolgskontrolle

benotet, mündlich

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Das Wahlfach dient der vertieften, auch interdisziplinären Auseinandersetzung mit einem gemäß der eigenen Neigung gewählten Thema des Maschinenbaus.

Inhalt

siehe gewähltes Wahlfach

3.3 Modellbildung und Simulation

Modul: Modellbildung und Simulation [MSc-Modul 05, MS]

Koordination: C. Proppe
Studiengang: MSc Maschinenbau (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
7		

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2185227	Modellbildung und Simulation (S. 271)	4	W	7	C. Proppe, K. Furmans, B. Pritz, M. Geimer

Erfolgskontrolle

schriftlich, eigene Mitschriften erlaubt

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können Modelle und Simulationen als Bestandteil zahlreicher Fachrichtungen des Maschinenbaus erläutern. Sie sind in der Lage, die interdisziplinären Aspekte der im Maschinenbau typischen Modellierungs- und Simulationstechniken wiederzugeben. Die Studierenden beherrschen Simulationsstudien von der Problemformulierung über Modellbildung, Simulation, Verifikation bis zur Validierung, d.h:

- Sie sind in der Lage, die zur Lösung technischer Fragestellungen erforderlichen Probleme zu formulieren, entsprechende konzeptionelle und mathematische Modelle zu erstellen und zu analysieren.
- Sie können Algorithmen zur Lösung der mathematischen Modelle entwickeln und implementieren.
- Sie können umfassende, auch interdisziplinäre Simulationsstudien durchführen, die Simulationsergebnisse beurteilen und die Qualität der Simulationsergebnisse kritisch bewerten.

Inhalt

Einleitung: Übersicht, Begriffsbildung, Ablauf einer Simulationsstudie

Zeit-/ereignisdiskrete Modelle ereignisorientierte/prozessorientierte/transaktionsorientierte Sicht typische Modellklassen (Bedienung/Wartung, Lagerhaltung, ausfallanfällige Systeme)

Zeitkontinuierliche Modelle mit konzentrierten Parametern, Modelleigenschaften und Modellanalyse, Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen und differential-algebraischer Gleichungssysteme, gekoppelte Simulation mit konzentrierten Parametern

Zeitkontinuierliche Modelle mit verteilten Parametern, Beschreibung von Systemen mittels partieller Differentialgleichungen, Modellreduktion, Numerische Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen

3.4 Produktentstehung

Modul: Produktentstehung [MSc-Modul 06, PE]

Koordination: S. Matthiesen, A. Albers
Studiengang: MSc Maschinenbau (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte 15	Zyklus Jedes 2. Semester, Sommersemester	Dauer 1
--------------------------	--	-------------------

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2146176	Produktentstehung - Entwicklungs- methodik (S. 317)	3	S	6	A. Albers, N. Burkardt, Prof. Dr.-Ing. A. Albers
2150510	Produktentstehung - Fertigungs- und Werkstofftechnik (S. 319)	6	S	9	V. Schulze, F. Zanger

Erfolgskontrolle

Zwei Prüfungen, siehe Vorlesungen hierzu.

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden ...

- können die zentralen Methoden und Prozessmodelle der Produktentwicklung benennen, vergleichen und diese auf die Entwicklung moderat komplexer technische Systeme anwenden.
- können Problemlösungssystematiken erläutern und zugehörige Entwicklungsmethoden einordnen.
- können Produktprofile erläutern sowie darauf aufbauend geeignete Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung unterscheiden und auswählen.
- sind unter Anwendung der Grundlagen der Werkstoffauswahl fähig, für Anwendungsfälle mittels Werkstoffauswahldiagrammen unter Berücksichtigung von technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen geeignete Werkstoffe zu finden.
- sind befähigt, Zusammenhänge einzelner Fertigungsverfahren zu identifizieren und können diese für gegebene Anwendungen unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten beurteilen sowie eine spezifische Werkstoff- und Prozessauswahl mittels CES Edupack durchführen.
- sind in der Lage, für vorgegebene Probleme im Umfeld der Produktentstehung unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Theorien, Prinzipien und Methoden neue Lösungen zu generieren.

Inhalt

Lebenszyklus technischer Systeme

Einordnung von Entwicklung, Produktion und Materialwissenschaft in den Lebenszyklus

Darstellung von Aktivitäten und geeigneten Methoden zu deren Unterstützung

3.5 Fachpraktikum

Modul: Fachpraktikum [MSc-Modul 07, FP]

Koordination: C. Stiller, K. Furmans
Studiengang: MSc Maschinenbau (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
3		

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2117084	Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme (S. 108)	W	K. Furmans, T. Baur
2175590	Experimentelles metallographisches Praktikum (S. 141)	W/S	K. von Klinski-Wetzel
2115808	Kraftfahrzeuglaboratorium (S. 217)	W/S	M. Frey, M. Bürckert
2171487	Lehrlabor: Energietechnik (S. 225)	W/S	H. Bauer, U. Maas, H. Wirbser
2105014	Mechatronik-Praktikum (S. 257)	W	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller
2138328	Messtechnisches Praktikum (S. 259)	S	C. Stiller, P. Lenz
2143875	Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik (S. 313)	W/S	A. Last
2183640	Praktikum "Lasermaterialbearbeitung" (S. 312)	W/S	J. Schneider, W. Pflöging
2110678	Produktionstechnisches Labor (S. 325)	S	K. Furmans, J. Ovtcharova, V. Schulze, B. Deml, Mitarbeiter der Institute wbk, ifab und IFL
2161241	Schwingungstechnisches Praktikum (S. 351)	S	H. Hetzler, A. Fidlin
2134001	Motorenlabor (S. 277)	S	U. Wagner

Erfolgskontrolle

erfolgt im Rahmen der gewählten Veranstaltung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können:

- Problemstellungen im Labor modellieren und typische Untersuchungsmethoden des Maschinenbaus anwenden,
- Versuchsaufbauten erstellen, in dem geeignete Systemkomponenten und Modelle ausgewählt werden,
- Versuche gezielt durchführen,
- Versuchsergebnisse analysieren und beurteilen.

Inhalt

siehe gewähltes Fachpraktikum

Anmerkungen

Eines der oben aufgeführten Praktika muss absolviert werden. Das Fachpraktikum wird mit 3 LP gewichtet.

3.6 Mathematische Methoden im Masterstudiengang

Modul: Mathematische Methoden im Masterstudiengang [MSc-Modul 08, MM]

Koordination: C. Proppe
Studiengang: MSc Maschinenbau (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
6		

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2161206	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 241)	W	C. Proppe
2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 242)	W	T. Böhlke
2162241	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 244)	S	W. Seemann
2154432	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 245)	S	A. Class, B. Frohnepfel
2162280	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 246)	S	T. Böhlke
01874	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (S. 287)	S	C. Wieners, Neuß, Rieder
0186000	Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (S. 413)	W/S	D. Hug
2117059	Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme (S. 249)	W	K. Furmans, J. Stoll

Erfolgskontrolle

benotet, schriftliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden vertiefen und erläutern mathematische Methoden und übertragen sie auf vielfältige technische Fragestellungen. Sie sind in der Lage, geeignete Methoden auszuwählen und auf neue Probleme zu übertragen. Die konkreten Lernziele werden mit dem jeweiligen Koordinator der Lehrveranstaltung vereinbart.

Inhalt

siehe gewähltes Fach

3.7 Schwerpunkt

Modul: Schwerpunkt 1 [MSc-Modul 09, SP 1]

Koordination: C. Proppe
Studiengang: MSc Maschinenbau (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
16		

Erfolgskontrolle
 mündliche Prüfung

Bedingungen
 siehe Studienplan

Lernziele

Im Rahmen des Schwerpunkts wird ein Teilgebiet des Maschinenbaus in Breite und Tiefe erschlossen. Die Studierenden erwerben in den Kernfächern umfassende und in den Ergänzungsfächern detaillierte Kenntnisse des gewählten Teilgebiets und sind in der Lage, dort komplexe Projekte erfolgreich durchzuführen sowie Innovationen zu entwickeln und umzusetzen.

Die konkreten Lernziele werden mit dem jeweiligen Koordinator des Schwerpunkts vereinbart.

Inhalt

siehe gewählter Schwerpunkt

Anmerkungen

Insgesamt müssen drei Schwerpunkte gewählt werden, davon einer im Bachelorstudium und zwei im Masterstudium (siehe Studienplan).

Modul: Schwerpunkt 2 [MSc-Modul 10, SP 2]**Koordination:** C. Proppe**Studiengang:** MSc Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
16		

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Bedingungen

siehe Studienplan

Lernziele

Im Rahmen des Schwerpunkts wird ein Teilgebiet des Maschinenbaus in Breite und Tiefe erschlossen. Die Studierenden erwerben in den Kernfächern umfassende und in den Ergänzungsfächern detaillierte Kenntnisse des gewählten Teilgebiets und sind in der Lage, dort komplexe Projekte erfolgreich durchzuführen sowie Innovationen zu entwickeln und umzusetzen.

Die konkreten Lernziele werden mit dem jeweiligen Koordinator des Schwerpunkts vereinbart.

Inhalt

siehe gewählter Schwerpunkt

Anmerkungen

Insgesamt müssen drei Schwerpunkte gewählt werden, davon einer im Bachelorstudium und zwei im Masterstudium (siehe Studienplan).

3.8 Wahlfach Nat/inf/etit

Modul: Wahlfach Nat/inf/etit [MSc-Modul 11, WF NIE]

Koordination: U. Maas
Studiengang: MSc Maschinenbau (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
6		

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
23620	Hardware/Software Codesign (S. 191)	W	M. Hübner
2153429	Magnetohydrodynamik (S. 231)	W	L. Bühler
2143876	Nanotechnologie mit Clustern (S. 280)	W/S	J. Gspann
23737	Photovoltaik (S. 298)	S	M. Powalla
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 300)	W	J. Schneider
22949	Rheometrie und Rheologie (S. 348)	W	N. Willenbacher, B. Hochstein
2153406	Strömungen mit chemischen Reaktionen (S. 364)	W	A. Class
23605	Systems and Software Engineering (S. 373)	W	K. Müller-Glaser
2106002	Technische Informatik (S. 377)	S	G. Bretthauer
23113	Methoden der Signalverarbeitung (S. 261)	W	Puente León
23109	Signale und Systeme (S. 353)	W	F. Puente, F. Puente León

Erfolgskontrolle

siehe Beschreibung der gelisteten Veranstaltungen.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Nach Abschluss des Wahlfachs sind die Studierenden in der Lage die Grundlagen aus einem individuell gewählten Bereich der Naturwissenschaften, der Elektrotechnik oder der Informatik zu erläutern und anzuwenden. Die konkreten Lernziele sind den Veranstaltungen der gewählten Lehrveranstaltung zu entnehmen.

Inhalt

Siehe Beschreibung der einzelnen Veranstaltungen.

3.9 Wahlfach Wirtschaft/Recht

Modul: Wahlfach Wirtschaft/Recht [MSc-Modul 12, WF WR]

Koordination: K. Furmans
Studiengang: MSc Maschinenbau (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
4		

VNr	Vorlesung	Sem	Dozent
2109036	Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation (S. 79)	W	B. Deml
2581963	F&E-Projektmanagement mit Fallstudien (S. 142)	W/S	H. Schmied
2145184	Leadership and Management Development (S. 224)	W	A. Ploch
2110017	Management- und Führungstechniken (S. 232)	S	H. Hatzl
24016	Öffentliches Recht I - Grundlagen (S. 293)	W	G. Sydow
24656	Patentrecht (S. 297)	S	P. Bittner
2149667	Qualitätsmanagement (S. 336)	W	G. Lanza

Erfolgskontrolle

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein (abhängig von gewähltem Fach). Eine Teilnahmebestätigung reicht nicht aus.

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Der Student kann sein Wissen über die den Maschinenbau tangierenden Rechts- und Wirtschaftsgebiete selbstbestimmt erweitern. Er ist in der Lage rechtliche oder wirtschaftliche Sachverhalte zu beschreiben und auf einfache Zusammenhänge anzuwenden. Damit kann er später im Berufsleben beurteilen, ob und welche fachspezifische Unterstützung benötigt wird.

Inhalt

siehe gewähltes Fach

Anmerkungen

Empfehlenswert sind beispielsweise Vorlesungen aus den Themengebieten Innovationsmanagement und Schutzrechte.

3.10 Veranstaltungen in englischer Sprache

Modul: Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) [Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

Koordination:

Studiengang: MSc Maschinenbau (M.Sc.)

Fach:

ECTS-Punkte **Zyklus** **Dauer**

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2189904	Ten lectures on turbulence (S. 383)	2	W	4	I. Otic
2190490	Introduction to Neutron Cross Section Theory and Nuclear Data Generation (S. 205)	2	S	4	R. Dagan
2189920	Nuclear Fusion Technology (S. 285)	2	W	4	A. Badea
2130910	CFD in der Energietechnik (S. 103)	2	S	4	I. Otic
2142884	Microoptics and Lithography (S. 264)	2	S	4	T. Mappes
2161224	Maschinendynamik (S. 234)	3	S	5	C. Proppe
2169453	Thermische Turbomaschinen I (S. 388)	3	W	6	H. Bauer
2170476	Thermische Turbomaschinen II (S. 389)	3	S	6	H. Bauer
2581998	Basics of Liberalised Energy Markets (S. 96)	2/1	W	3,5	W. Fichtner
2199115	Chemical Fuels (S. 104)	2	S	4	G. Schaub
2199102	Power Electronics (S. 311)	2	S	3	A. Kloenne
2300002	Electric Power Generation and Power Grid (S. 127)	2	W	3	B. Hoferer
23315	Electrical Machines (S. 128)	2	S	4	M. Doppelbauer
2190465	Grundlagen der Reaktorsicherheit für den Betrieb und den Rückbau von Kernkraftwerken (S. 183)	2	W	4	V. Sánchez-Espinoza
23682	Superconducting Materials for Energy Applications (S. 368)	2	S	3	M. Noe
2169461	Kohlekraftwerkstechnik (S. 212)	2	W	4	P. Fritz, T. Schulenberg
2170490	Gas- und Dampfkraftwerke (S. 164)	2	S	4	T. Schulenberg
2157451	Wind and Hydropower (S. 420)	2	W	4	M. Gabi, N. Lewald
2189921	Nuclear Power and Reactor Technology (S. 286)	3	W	6	A. Badea
2199119	Modern Software Tools in Power Engineering (S. 275)	3	S	6	T. Leibfried
2199120	Electrical Power Transmission and Grid Control (S. 129)	3	W	6	T. Leibfried
2146440	Range Extender (S. 338)	2	W	6	H. Bauer
22528	Applied Combustion Technology (S. 76)	2	S	4	N. Zarzalis
22531	Laboratory Work in Combustion Technology (S. 219)	2	S	4	N. Zarzalis
0109400	Mathematical Modelling and Simulation (S. 239)	2	W	4	G. Thäter, V. Heuveline

23486 / 23487	Optoelectronic Components (S. 294)	2 / 1	S	4,5	W. Freude
2581012	Renewable Energy – Resources, Technology and Economics (S. 346)	2/0	W	3,5	R. McKenna
2189907	Wärmeübergang in Kernreaktoren (S. 412)	2	S	4	X. Cheng
2189901	Übungen zu Wärmeübergang in Kernreaktoren (S. 395)	1	W/S	1	X. Cheng
2145186	Mechanical Design I (S. 251)	4	W	4	A. Albers, N. Burkardt

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

4 Lehrveranstaltungen

4.1 Alle Lehrveranstaltungen

Lehrveranstaltung: Abgas- und Schmierölanalyse am Verbrennungsmotor [2134150]

Koordinatoren: M. Gohl
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Hörschein oder Möglichkeit einer mündlichen Prüfung, Dauer 25 min., keine Hilfsmittel

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse im Bereich Fahrzeug- bzw. Motorentechnik sowie Messtechnik sind von Vorteil.

Lernziele

Die Studenten können die Herausforderungen durch aktuelle Emissionsvorschriften bei der Motorenentwicklung darstellen. Sie können die grundlegenden Prinzipien der Messtechniken und die Verfahren zur Analyse von Abgaskomponenten und Bestandteilen von Motorölen benennen und erklären. Hiermit sind sie in der Lage zwischen verschiedenen Methoden für eine Messaufgabe auszuwählen und die Ergebnisse entsprechend zu interpretieren.

Inhalt

Die Studenten befassen sich mit dem Einsatz unterschiedlicher Messtechniken im Bereich der Abgas- und Schmierölanalyse. Dabei werden die Funktionsprinzipien der Systeme sowie deren Einsatzgebiete in der Motorenentwicklung vermittelt. Neben einem allgemeinen Überblick über Standard-Applikationen werden aktuelle spezifische Entwicklungs- und Forschungsaktivitäten vorgestellt.

Medien

Vorlesung mit Powerpointfolien

Literatur

Die Vorlesungsunterlagen werden vor jeder Veranstaltung an die Studenten verteilt.

Lehrveranstaltung: Adaptive Regelungssysteme [2105012]

Koordinatoren: G. Bretthauer
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer:

1 Stunde (Pflichtfach), auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Mess- und Regelungstechnik

Lernziele

Die Studierenden kennen die verschiedenen Typen, die Struktur und die Wirkungsweise adaptiver Regelungssysteme. Sie sind in der Lage, Systemgleichungen experimentell und theoretisch aufzustellen. Durch die Arbeit mit Beispielen sind die Studierenden auf die praktische Anwendung von adaptiven Regelungssystemen vorbereitet.

Inhalt

Einführung: Begriffe, Einteilung adaptiver Regelungssysteme, Ziele

Strukturen adaptiver Regelungssysteme: Überblick, parameter-, struktur- und signaladaptive Regelungssysteme, gesteuerte und geregelte ARS, ARS mit Referenz-/Identifikationsmodell, Anwendung

Modellbildung: Verfahren, experimentelle Bedingungen, experimentelle Modellbildung, Identifikationsverfahren für Eingrößen-/Mehrgrößensysteme

Parameteradaptive Regelungssysteme: Definitionen, Entwurfsprinzipien

Literatur

W. Weber. Adaptive Regelungssysteme, volume I, II. R. Oldenbourg, München, 1971.

Lehrveranstaltung: Aerodynamik (Luftfahrt) [2154420]

Koordinatoren: F. Ohle
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich, 30 Minuten,
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Grundlagen der Strömungsmechanik, Mathematische Methoden der Strömungsmechanik

Lernziele

Die Studierenden können die Grundlagen der Luftfahrt-Aerodynamik erläutern. Sie sind in der Lage, die verschiedenen Flugzustände phänomenologisch und mathematisch zu beschreiben und können verschiedene Designentscheidungen gegenüberstellend analysieren.

Inhalt

- Aerodynamische Begriffe und Grundlagen
- Eigenschaften der Gasströmung
- Potentialtheorie
- Tragflügeltheorie (2D)
- Der finite 3D-Flügel
- Flugzeug Performance
- Numerische Simulation (CFD)
- Experimentelle Verifikation

Literatur

Schlichting, Gersten. Grenzschichttheorie, Springer

Schlichting, Truckenbrodt. Aerodynamik des Flugzeugs Bd.1 und 2, Springer

Anmerkungen

Blockveranstaltung mit begrenzter Teilnehmerzahl; Anmeldung im Sekretariat erforderlich.
 Details unter www.istm.kit.edu.

Lehrveranstaltung: Aerothermodynamik [2154436]

Koordinatoren: F. Seiler
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden erlernen die Realgasdynamik anhand der aerodynamischen Probleme beim Wiedereintritt von Raumflugkörpern in die Erdatmosphäre. Sie können den Zusammenhang zwischen sehr hohen Flugmachzahlen und den damit verbundenen realen Gaseigenschaften der Luft, die Physik und die Chemie heißer Gase, erläutern und können die Verknüpfung der Thermodynamik mit diesen sogenannten Hyperschallströmungen um Raumkapseln unter Berücksichtigung von Wärmetransportphänomenen mit dem Begriff "Aerothermodynamik" erklären. Die Studierenden sind in der Lage, alle über die Grundvorlesung "Strömungslehre" hinaus notwendigen Grundlagen zu erfassen und eingehend anhand der beim Wiedereintritt auftretenden Strömungsphänomene zu diskutieren. Hierbei können sie die Anwendbarkeit gaskinetischer Methoden und der Kontinuumstheorie in Abhängigkeit der atmosphärischen Höhe unterscheiden. Darüber hinaus können die Studierenden die Anwendung der Skalierungsgesetze beschreiben, die zur Übertragung von Hyperschallströmungen auf Bodenversuchsanlagen, insbesondere auf Stoßrohr-Windkanäle, benötigt werden. Die Studierenden können die Funktionsweise solcher Windkanäle und die benötigte Messtechnik anhand neuester Ergebnisse beschreiben.

Inhalt

- Eigenschaften einer Hyperschallströmung
- Aerothermodynamische Grundlagen
- Probleme beim Wiedereintritt
- Strömungsbereiche beim Wiedereintritt
- Angewandte Hyperschallforschung

Literatur

H. Oertel jun.: Aerothermodynamik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1994

F. Seiler: Skript zur Vorlesung über Aerothermodynamik

Anmerkungen

Blockveranstaltung mit begrenzter Teilnehmerzahl; Anmeldung im Sekretariat erforderlich. Details unter www.istm.kit.edu

Lehrveranstaltung: Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung [2145181]

Koordinatoren: A. Albers, W. Burger
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

Erfolgskontrolle
mündliche Prüfung

Bedingungen
keine

Lernziele

Ziel der Vorlesung ist, anhand von Beispielen aus der Automobilindustrie, die Vielfalt der Tribologie und die Besonderheiten der geschmierten Wirkpartner zu diskutieren.

Die Studierenden sind in der Lage ...

- das tribologische System zu definieren.
- ein tribologisches System zu gestalten.
- Verschleiß- bzw. Beschädigungseffekten zu erörtern.
- Messtechnik, zur Untersuchung eines tribologischen Systems, zu erklären.
- Grenzen von einem tribologischen System aufzuzeigen.

Inhalt

Reibung, Verschleiß, Verschleißprüfung
 Schmiermittel (Öle, Fette, Festschmierstoffe)
 Hydrodynamische und elasto-hydrodynamische Schmierung
 Tribologische Auslegung der Kontaktpartner
 Messtechnik in geschmierten Kontakten
 Schadensfälle und deren Vermeidung
 Oberflächenschutzschichten
 Gleitlager, Wälzlager
 Zahnradpaarungen, Getriebe

Literatur

Vorlesungsfolien werden im Ilias veröffentlicht.

Lehrveranstaltung: Angewandte Werkstoffsimulation [2181614]

Koordinatoren: P. Gumbsch, B. Nestler, A. August
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 35 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Pflicht: keine

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende kann

- die physikalischen Grundlagen partikelbasierter Simulationsmethoden erläutern und anwenden, um Fragstellungen aus der Werkstoffwissenschaft zu lösen
- auf der Grundlage der Phasenfeldmodellierung und durch Anpassung eines Simulationscodes die Mikrostrukturentwicklung während der Erstarrung simulieren
- mit thermodynamischen Datenbanken arbeiten und relevante Energiefunktionen an die Mikrostruktursimulation koppeln
- durch rechnerische Methoden den Einfluss von Strömungsvorgängen auf die Mikrostrukturentwicklung während der Erstarrung beschreiben

Inhalt

Die Vorlesung gibt zunächst eine Einführung in partikelbasierte Simulationsmethoden weitgehend am Beispiel der Molekulardynamik.

Im Bereich der mesoskopischen Methoden wird zunächst ein grundlegendes Phasenfeldmodell für die Beschreibung von Phasenumwandlungen in zweiphasigen Materialsystemen vorgestellt. Die Herleitung der dynamischen Evolutionsgleichung wird aus einer freien Energiefunktional durchgeführt. Die einzelnen Beiträge der Formulierung werden diskutiert. Als Erweiterung wird das Modell an eine Beschreibung der Stoffdiffusion gekoppelt und am Beispiel binärer Legierungssysteme werden Mikrostrukturentwicklungen wie Dendriten, Eutektika und Peritektika behandelt. Da Strömungsvorgänge in den Flüssigphasen einen entscheidenden Einfluss auf das erstarrende Gefüge haben, wird die Kopplung der Phasenfeldmodellierung mit den strömungsmechanischen Gleichungen erarbeitet und an Beispielen angewendet.

Medien

Tafel, Beamer, Skript, Rechnerpraktikum

Literatur

1. D. Frenkel, B. Smit: Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Academic Press, 2001
2. W. Kurz, D.J. Fisher: Fundamentals of Solidification, Trans Tech Publications, 1998
3. P. Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer, 1999

Anmerkungen

Die Vorlesung/Übung wird ab 2015 im Sommersemester angeboten!

Im Wintersemester wird die Vorlesung/Übung letztmals im WS 2014/2015 angeboten!

Lehrveranstaltung: Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen [2113077]

Koordinatoren: M. Geimer, M. Scherer
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle
mündliche Prüfung

Bedingungen
Keine.

Empfehlungen

- Allgemeine Grundlagen des Maschinenbaus
- Grundkenntnisse Hydraulik
- Interesse an mobilen Arbeitsmaschinen

Lernziele

Alle Aspekte und Komponenten, die für den Antriebsstrang einer mobilen Arbeitsmaschine relevant sind, kennenlernen sowie den Aufbau unterschiedlicher Antriebsstränge. Das Zusammenspiel und die Wechselwirkung der Komponenten im System in Grundzügen kennen und verstehen.

Inhalt

Innerhalb dieser Vorlesung sollen die Variationsmöglichkeiten der Fahrtriebsstränge von mobilen Arbeitsmaschinen vorgestellt und diskutiert werden. Die Schwerpunkte der Vorlesung sind wie folgt:

- Vertiefen der bisherigen Grundlagen
- Mechanische Getriebe
- Hydrodynamische Wandler
- Hydrostatische Antriebe
- Leistungsverzweigte Getriebe
- Elektrische Antriebe
- Hybridantriebe
- Achsen
- Terramechanik (Rad-Boden Effekte)

Medien

Beamer-Präsentation

Literatur

Skriptum zur Vorlesung downloadbar über ILIAS

Lehrveranstaltung: Anwendung der Technischen Logistik am Beispiel moderner Krananlagen [2117064]

Koordinatoren: M. Golder
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich, ca. 20min, Termine nach Vereinbarung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

technisches Interesse; Vorteilhaft: Kenntnisse aus der Vorlesung 'Technischen Logistik I, Grundlagen'

Lernziele

Die Studierenden können:

- eine moderne Krananlage auslegen und diese Vorgehensweise auf andere fördertechnische Anlagen übertragen und
- anhand der entsprechenden Regelwerke die Konformität einer Krananlage zu beurteilen.

Inhalt

- Grundlagen modernen Kranbaus
- Einsatzmerkmale, Klassifizierung
- Auslegung, Dimensionierung, Kostenbetrachtungen
- Relevante Regelwerke
- Moderne Kransteuerungs- und Antriebskonzepte

Medien

Präsentationen, Tafelanschriebe

Literatur

Keine.

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Anwendung der Technischen Logistik in der Warensortier- und -verteiltechnik [2118089]

Koordinatoren: J. Föllner
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich 30 min

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können:

- Grundlagen und Einsatzmerkmale der Warensortier- und Verteiltechnik beschreiben und Klassifizierungen vornehmen,
- Antriebs- und Steuerungsaufgaben anhand geeigneter Konzeptauswahl lösen,
- Anhand geeigneter Berechnungsverfahren Systeme auslegen und anschließend finanziell bewerten und
- Die Konformität der Systeme anhand relevanter Regelwerke beurteilen.

Inhalt

Grundlagen der Warensortier- und Verteiltechnik, Einsatzmerkmale, Klassifizierung, Auslegung, Dimensionierung, Kostenbetrachtungen. Relevante Regelwerke, moderne Steuerungs- und Antriebskonzepte

Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb

Literatur

Keine.

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Anwendung höherer Programmiersprachen im Maschinenbau [2182735]

Koordinatoren: D. Weygand
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der/die Studierende kann

- die Programmiersprachen Fortran 95 bzw. Fortran 2003 einsetzen, um einfache numerische Simulationen zu erstellen.
- die Skriptsprachen awk und python nutzen, um Daten zu bearbeiten.

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es eine Einführung in höhere Programmiersprachen und Skriptspachen unter UNIX/Linux.

- * Fortran 95/2003:
 - Aufbau des Quellcodes
 - Programmierung
 - Compilation
 - Debuggen
 - Parallelisierung unter OpenMP
- * Numerische Methode
- * Skriptsprache: Python, awk
- * Visualisierung von Daten / Ergebnissen unter Unix

Literatur

1. fortran 95/2003 explained, M. Metcalf, J. Reid, M. Cohen, Oxford University Press 2004.
2. Intel Fortran compiler handbook.

Lehrveranstaltung: Applied Combustion Technology [22528]**Koordinatoren:** N. Zarzalis**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Arbeitswissenschaft I: Ergonomie [2109035]

Koordinatoren: B. Deml

Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Kernfach: mündliche Prüfung

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlpflichtfach: schriftliche Prüfung (60 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

- Die Prüfungen “Arbeitswissenschaft I (2109035)” und “Ergonomie und Arbeitswirtschaft (2109029)” schließen sich einander aus.
- Die Prüfungen “Arbeitswissenschaft I (2109035)” und “Arbeitsschutz und Arbeitsrecht (2109024)” schließen sich einander aus.
- Die Prüfungen “Arbeitswissenschaft I (2109035)” und “Arbeitswissenschaft (2109026)” schließen sich einander aus.

Empfehlungen

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technikgestaltung, Recht, Arbeitsphysiologie, Arbeitspsychologie, ...)
- Grundkenntnisse im Produktionsmanagement hilfreich

Lernziele

Die Studierende können nach Abschluss der Vorlesung

- Grundlagen menschlicher Arbeit einordnen und grundlegende arbeitswissenschaftliche Untersuchungsmethoden anwenden.
- Arbeitsplätze hinsichtlich psychologischer, physiologischer, anthropometrischer, sicherheitstechnischer, organisatorischer und technologischer Aspekte entsprechend den arbeitswissenschaftlichen Zielsetzungen bewerten und gestalten.
- Arbeitsumwelten hinsichtlich Lärm, Beleuchtung, Klima und mechanischer Schwingungen entsprechend den arbeitswissenschaftlichen Zielsetzungen beurteilen und gestalten.
- wesentliche arbeitswirtschaftliche Grundlagen (z. B. Zeitstudium) einordnen und anwenden. Sie können Arbeitsplatzbewertungen durchführen und Entgeltsysteme für Arbeitsplätze ableiten.
- arbeitsrechtliche Fragestellungen einordnen und haben einen Überblick über die Organisation der Interessensvertretungen in der deutschen Arbeitswelt.

Inhalt

1. Gegenstand und Ziele der Arbeitswissenschaft I
2. Grundlagen menschlicher Arbeit
3. Untersuchungsmethoden menschlicher Arbeit

4. Arbeitsplatzgestaltung
5. Arbeitsumweltgestaltung
6. Arbeitswirtschaft
7. Arbeitsrecht und Organisation der Interessensvertretungen

Literatur**Lernmaterialien:**

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Literatur:

- SCHLICK, Christopher; BRUDER, Ralph; LUCZAK, Holger: Arbeitswissenschaft. Heidelberg u.a.: Springer, 3. Auflage 2010.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

Lehrveranstaltung: Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation [2109036]**Koordinatoren:** B. Deml**Teil folgender Module:** Wahlfach Wirtschaft/Recht (S. 63)[MSc-Modul 12, WF WR], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle**Kernfach:** mündliche Prüfung**Ergänzungsfach:** mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)**Wahlfach Wirtschaft/Recht:** schriftliche Prüfung (60 Minuten)**Wahlfach:** mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)**Bedingungen**

- Die Prüfungen “Arbeitswissenschaft II (2109036)” und “Arbeitsschutz und Arbeitsrecht (2109024)” schließen sich einander aus.
- Die Prüfungen “Arbeitswissenschaft II (2109036)” und “Arbeitswissenschaft (2109026)” schließen sich einander aus.

Lernziele

Die Studierende können nach Abschluss der Vorlesung

- Grundlagen der Arbeitsorganisationsforschung einordnen und grundlegende Untersuchungsmethoden anwenden. Sie kennen aktuelle Trends der Arbeitsorganisationsforschung.
- wesentliche Methoden der Personalauswahl/-entwicklung/-beurteilung anwenden. Sie kennen grundlegende Theorien zur Arbeitszufriedenheit/-motivation.
- Wichtige psychologische Aspekte von Arbeitsgruppen (z. B. Interaktion, Kommunikation) in ihrem Handeln berücksichtigen. Sie kennen zentrale Theorien zur Führung von Mitarbeitern.
- Methoden der Personaleinsatzplanung anwenden und beurteilen und kennen darüber hinaus die zentralen Grundlagen der Aufbau-, Ablauf- und Produktionsorganisation.

Inhalt

1. Gegenstand und Ziele der Arbeitswissenschaft II
2. Grundlagen der Arbeitsorganisation
3. Untersuchungsmethoden der Arbeitsorganisation
4. Individuum
5. Gruppe
6. Organisation

Literatur**Lernmaterialien:**

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Literatur:

- SCHLICK, Christopher; BRUDER, Ralph; LUCZAK, Holger: Arbeitswissenschaft. Heidelberg u.a.: Springer, 3. Auflage 2010.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

Lehrveranstaltung: Atomistische Simulation und Molekulardynamik [2181740]

Koordinatoren: P. Gumbsch
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Pflicht: keine

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende kann

- die physikalischen Grundlagen partikelbasierter Simulationsmethoden (z. Bsp. Molekulardynamik) erläutern.
- partikelbasierte Simulationsmethoden anwenden, um Fragestellungen aus der Werkstoffwissenschaft zu bearbeiten.

Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in partikelbasierte Simulationsmethoden weitgehend am Beispiel der Molekulardynamik:

1. Einführung
2. Werkstoffphysik
3. MD Basics, Atom-Billard
 - * Teilchen, Ort, Energie, Kräfte – Paarpotenzial
 - * Anfangs- und Randbedingungen
 - * Zeitintegration
4. Algorithmisches
5. Statik, Dynamik, Thermodynamik
6. MD Output
7. Wechselwirkung zwischen Teilchen
 - * Paarpotenziale – Mehrkörperpotenziale
 - * Quantenmechanische Prinzipien
 - * Tight Binding Methoden
 - * dissipative Partikeldynamik
8. Anwendung von teilchenbasierten Methoden

Literatur

1. Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Daan Frenkel and Berend Smit (Academic Press, 2001) wie alle guten MD Bücher stark aus dem Bereich der physikalischen Chemie motiviert und auch aus diesem Bereich mit Anwendungsbeispielen gefüllt, trotzdem für mich das beste Buch zum Thema!
2. Computer simulation of liquids, M. P. Allen and Dominic J. Tildesley (Clarendon Press, Oxford, 1996) Immer noch der Klassiker zu klassischen MD Anwendungen. Weniger stark im Bereich der Nichtgleichgewichts-MD.

Lehrveranstaltung: Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe [2194643]

Koordinatoren: S. Ulrich
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Vermittlung des grundlegenden Verständnisses des Aufbaus verschleißfester Werkstoffe, der Zusammenhänge zwischen Konstitution, Eigenschaften und Verhalten, der Prinzipien zur Erhöhung von Härte und Zähigkeit sowie der Charakteristiken der verschiedenen Gruppen der verschleißfesten Materialien.

Inhalt

Einführung

Werkstoffe und Verschleiß

Unlegierte und legierte Werkzeugstähle

Schnellarbeitsstähle

Stellite und Hartlegierungen

Hartstoffe

Hartmetalle

Schneidkeramik

Superharte Materialien

Neueste Entwicklungen

Literatur

Laska, R. Felsch, C.: Werkstoffkunde für Ingenieure, Vieweg Verlag, Braunschweig, 1981

Schedler, W.: Hartmetall für den Praktiker, VDI-Verlage, Düsseldorf, 1988

Schneider, J.: Schneidkeramik, Verlag moderne Industrie, Landsberg am Lech, 1995

Kopien der Abbildungen und Tabellen werden verteilt

Lehrveranstaltung: Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten [2177601]

Koordinatoren: S. Ulrich
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Vermittlung des Basiswissens im Bereich des Oberflächen-Engineerings, des Verständnisses der Zusammenhänge zwischen Aufbau, Eigenschaften und Verhalten von Schutzschichten sowie des Verständnisses der vielfältigen Methoden zur Modifizierung, Beschichtung und Charakterisierung von Oberflächen.

Inhalt

Einführung und Übersicht

Konzepte zur Oberflächenmodifizierung

Schichtkonzepte

Schichtmaterialien

Verfahren zur Oberflächenmodifizierung

Verfahren zur Schichtaufbringung

Methoden zur Charakterisierung der Schichten und Stoffverbunde

Stand der industriellen Werkzeug- und Bauteilbeschichtung

Neueste Entwicklungen der Beschichtungstechnologie

Literatur

Bach, F.-W.: Modern Surface Technology, Wiley-VCH, Weinheim, 2006

Abbildungen und Tabellen werden verteilt

Lehrveranstaltung: Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik [2118087]

Koordinatoren: M. Mittwollen, Madzharov
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich (siehe Studienplan Maschinenbau, neuester Stand)

Bedingungen

s. Empfehlungen (de)

Empfehlungen

GTL/ESTL soll vorher gehört worden sein, Wissen aus GTL wird vorausgesetzt

Lernziele

Die Studierenden können:

- das dynamische Verhalten von fördertechnischen Einrichtungen modellieren, darauf aufbauend das dynamische Verhalten berechnen und
- diese Vorgehensweise selbstständig auf weitere, verschiedenartige fördertechnischen Einrichtungen übertragen und
- das erworbene Wissen mit fachkundigen Personen diskutieren.

Inhalt

Aufbau und Gestaltung von Maschinen der Intralogistik // statisches und dynamisches Verhalten // betriebliche Eigenschaften und Besonderheiten // Besuch reales Intralogistiksystem
 In den Übungen: Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten

Medien

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

Literatur

Empfehlungen in der Vorlesung

Anmerkungen

-

Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik I [2170454]

Koordinatoren: S. Wittig
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Grundlagen der Mathematik, Thermodynamik, Fluid Mechanik, Mechanik

Lernziele

Die Studierenden können:

- Raumfahrtsysteme analysieren
- die Einbindung der Luftfahrt in das Verkehrssystem aufgrund der Mobilitätsbedürfnisse beurteilen
- die physikalisch-technischen Grundlagen erläutern und darauf basierend die Anwendungsszenarien in der Raumfahrt und der Luftfahrt hinsichtlich der ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen beurteilen
- Hauptkomponenten der Systeme und Anwendungsbereiche (z.B. Erdbeobachtung, Kommunikation, Weltraumerkundung, bemannte Raumfahrt) nennen und deren Aufgabe und Funktionsweise erklären
- Anforderungen für Flugzeug- und Flottenauslegung erläutern und analysieren

Inhalt

Der Schwerpunkt liegt in der Analyse der Raumfahrtsysteme und der Betrachtung der Luftfahrt und ihrer Einbindung in das Verkehrssystem zur Erfüllung zukünftiger Mobilitätsbedürfnisse. Ziel ist das Verständnis der physikalisch-technischen Grundlagen und der sich daraus ergebenden Anwendungsszenarien in der Raumfahrt wie der ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen für die Luftfahrt. Gestützt auf aktuelle Beispiele werden die in den Anwendungsbereichen - Erdbeobachtung und Kommunikation, Erkundung des Weltraums, bemannte Raumfahrt - entsprechenden Hauptkomponenten vorgestellt. Mit Bezug auf die Luftverkehrsentwicklung und unter Berücksichtigung der direkten Betriebskosten werden im zweiten Teil der Vorlesung die Folgerungen für Gestaltung eines Flugzeuges bzw. einer Flugzeugflotte abgeleitet.

Im Wintersemester wird eine weitere Lehrveranstaltung angeboten.

- I. Raumfahrtsystems
 Anwendungsbereiche
 Einordnung der Raumfahrtprogramme
 Wirtschaftliche Aspekte
 Hauptkomponenten
 Einflußparameter
 Raumfahrtmissionen
 Trägerraketen und Antriebe
 Satelliten und Rückkehrsysteme
- II. Luftfahrt
- Entwicklungsstand
 Wirtschaftliche Aspekte
 Flugzeugentwicklung
 Aerodynamik
 Neue Materialien
 Zukünftige Entwicklungen

Literatur

Messerschmidt, Ernst: Raumfahrt-systeme, Springer-Verlag 2005

Griffin, Michael D.: Space Vehicle Design; AIAA Education Series 2004

Hünecke, Klaus: Die Technik des modernen Verkehrsflugzeuges, Motorbuch-Verlag 2004

Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik II [2169486]

Koordinatoren: S. Wittig
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Grundlagen der Mathematik, Thermodynamik, Fluid Mechanik, Mechanik

Lernziele

Die Studierenden können:

- die Gestaltungsrichtlinien für Verkehrsflugzeuge erläutern und bewerten
- die Anforderungen an Verkehrsflugzeuge analysieren
- Konstruktionsprinzipien für den Flugzeugrumpf und die Antriebe ableiten
- (instationäre) Lasten und Belastungen diskutieren
- die Grundlagen der Bahnmechanik und der Manövrierfähigkeit von Satelliten beschreiben und anwenden
- Trägersysteme und Wiedereintrittsszenarien diskutieren

Inhalt

Ziel im ersten Teil der Vorlesung ist die Gestaltung von Verkehrsflugzeugen. Aufbauend auf der Analyse der Anforderungen werden Konstruktionsprinzipien für den Flugzeugrumpf und die Antriebe abgeleitet. Lasten und Belastungen - auch instationäre - im Betrieb werden diskutiert. Im zweiten Teil werden die Grundlagen der Bahnmechanik und der Manövrierfähigkeit von Satelliten behandelt. Trägersysteme und Wiedereintrittsszenarien werden diskutiert. Im Sommersemester wird eine weitere Lehrveranstaltung angeboten.

I. Flugzeugentwurf

Einsatzbereiche
 Antriebe
 Rumpfgestaltung
 Aerodynamische Kräfteverteilung

**II. Raumfahrtsysteme
und Satelliten**

Grundlagen der Bahnmechanik
 Bahnänderungen
 Antriebssysteme
 Bodenstation und Raumsegment
 Wiedereintritt
 Zukünftige Missionen

Literatur

Hünecke, Klaus: Die Technik des modernen Verkehrsflugzeuges, Motorbuch-Verlag, 2004

Hull, David, G.: Fundamentals of air-plane flight mechanics; Springer 2007

Messerschmid, Ernst: Raumfahrt-systeme, Springer-Verlag 2005

Griffin, Michael D.: Space Vehicle Design, AIAA Education Series 2004

Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel der Optik und Mikrooptik für Maschinenbauer [2143892]

Koordinatoren: T. Mappes
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung Ausgewählte Kapitel der Optik und Mikrooptik für Maschinenbauer, mündlich, 20 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Vorlesung „Ausgewählte Kapitel der Optik und Mikrooptik für Maschinenbauer“ verfolgt folgende Lernziele:

- Die Studierenden können den Aufbau eines optischen Instruments beschreiben und erklären.
- Die Studierenden können Fertigungsverfahren (mikro)optischer Bauteile gegeneinander abwägen und bewerten sowie Ansätze zu neuen Fertigungsprozessen entwickeln.
- Die Studierenden können die Ursachen von Aberrationen beschreiben und unterschiedliche optische Effekte in die technische Nutzung übertragen.
- Die Studierenden können Kontrastverfahren zur optimalen Sichtbarmachung mikroskopischer Strukturen im Auf- und Durchlicht problemorientiert auswählen.
- Die Studierenden wenden das Wissen um den Aufbau und die Fertigungsverfahren eines optischen Instruments im Design eines Instruments mit ungewöhnlichen Anforderungen konkret an und skizzieren die Vor- und Nachteile der entwickelten Konstruktionsansätze.
- Die Studierenden können die erlernten Techniken (Auslegung eines optischen Strahlengangs, Funktionsweisen einfacher mikroskopischer Kontrastverfahren und zudem des Projektmanagements) in einem der Aufgabe entsprechenden Format präsentieren.

Inhalt

In dieser Veranstaltung wird in die Grundlagen der Optik eingeführt. Vor dem Hintergrund der technischen Nutzung optischer Effekte und Messverfahren werden an ausgewählten Beispielen Bauelemente der Optik diskutiert. Dazu wird die Anwendung optischer Zusammenhänge und Effekte in optischen Instrumenten und Apparaten erörtert. Die Fertigungsverfahren für makroskopische und mikroskopische Optiken werden mit den technischen Randbedingungen erläutert. Die Studierenden erhalten die Möglichkeit in einer die Vorlesung begleitenden Gruppenarbeit ein optisches Instrument als Konzept zu entwerfen und können damit das Erlernte vertiefen sowie die Ergebnisse gemeinsam diskutieren.

Literatur

- Hecht Eugene: Optik; 5., überarb. Aufl.; Oldenbourg Verlag, München und Wien, 2009
- Folien der Vorlesung als *.pdf

Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel der Verbrennung [2167541]

Koordinatoren: U. Maas
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich
 Dauer: 30 min

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Durch die Teilnahme an dieser Veranstaltung sind Studierende in der Lage, tiefergehende Zusammenhänge im Bereich der Chemie der Verbrennung, der Tropfen- und Sprayverbrennung, sowie auf dem Gebiet der statistischen Modellierung turbulenter Verbrennung zu erläutern und anzuwenden.

Inhalt

Je nach Vorlesung: Grundlagen der chemischen Reaktionskinetik, der statistischen Modellierung von turbulenten Flammen oder der Tropfen- und Sprayverbrennung.

Medien

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

Literatur

Skript Grundlagen der technischen Verbrennung (Prof. U. Maas)
 Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

Lehrveranstaltung: Ausgewählte Probleme der angewandten Reaktorphysik mit Übungen [2190411]

Koordinatoren: R. Dagan
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich, 30 min

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Begriffe, die in der Reaktorphysik vorkommen
- verstehen und berechnen den Prozess von Zunahme oder Zerfall von radioaktiven Materialien und die dazu gehörige biologische Schädigung
- kennen fundamentale Parameter, um einem stabilen Reaktor zu betreiben
- verstehen wichtige dynamische Prozesse von Kernreaktoren.

Inhalt

- Kern Energie und –Kräfte
- Radioaktive Umwandlungen der Atomkerne
- Kernprozesse
- Kernspaltung und verzögerte Neutronen
- Grundbegriffe der Wirkungsquerschnitt
- Grundprinzipien der Kettreaktion
- Statische Theorie des monoenergetischen Reaktors
- Einführung in Reaktorkinetik
- Kernphysikalisches Praktikum

Literatur

K. Wirtz Grundlagen der Reaktortechnik Teil I, II, Technische Hochschule Karlsruhe 1966
 D. Emendorfer, K.H. Höcker Theorie der Kernreaktoren, BI- Hochschultaschenbücher 1969
 J. Duderstadt and L. Hamilton, Nuclear reactor Analysis, J. Wiley & Sons, Inc. 1975 (in English)

Lehrveranstaltung: Auslegung hochbelasteter Bauteile [2181745]

Koordinatoren: J. Aktaa
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung: 30 Minuten

Bedingungen

Werkstoffkunde
 Technische Mechanik II

Lernziele

Die Studierenden können die Regeln gängiger Auslegungsvorschriften für die Beurteilung von Bauteilen, die im Betrieb hohen thermo-mechanischen und/oder Bestrahlungsbelastungen unterliegen benennen. Sie verstehen, welche Stoffgesetze beim Stand der Technik sowie Stand der Forschung zur Abschätzung der unter diesen Belastungen auftretenden Verformung und Schädigung und zur Vorhersage der zu erwartenden Lebensdauer verwendet werden. Sie haben einen Einblick über den Einsatz dieser in der Regel nichtlinearen Stoffgesetze in Finite-Elemente-Programmen und können die wesentlichen Punkte, die dabei zu beachten sind beurteilen.

Inhalt

Inhalte der Vorlesung:

- Regeln gängiger Auslegungsvorschriften
- Klassische Stoffgesetze der Elasto-Plastizität und des Kriechens
- Lebensdauerregeln für Kriechen, Ermüdung und Kriech-Ermüdung-Wechselwirkung
- Fortgeschrittene Stoffgesetze der Thermo-Elasto-Viskoplastizität
- Kontinuumsmechanische Stoffgesetze für die Schädigung bei hohen Temperaturen
- Einsatz fortgeschrittener Stoffgesetze in FE-Programmen

Literatur

- R. Viswanathan, Damage Mechanisms and Life Assessment of High-Temperature Components, ASM International, 1989.
- Lemaitre, J.; Chaboche J.L.: Mechanics of Solid Materials, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.

Lehrveranstaltung: Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen [2113079]

Koordinatoren: M. Geimer, J. Siebert
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Semesterbegleitende Hausarbeit in Kleingruppen + mündliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse in Fluidtechnik (SoSe , LV 21093)

Lernziele

Die Studierenden sollen lernen:

1. Wie man beim Entwickeln einer mobilen Arbeitsmaschine vorgeht.
2. Wie bisher gelerntes auf ein konkretes Problem angewendet werden kann.
3. Wie eine komplexe Auslegungsaufgabe gegliedert werden kann.
4. Wie Fachwissen unterschiedlicher Vorlesungen zusammengeführt werden kann.

Inhalt

Radlader und Bagger sind hochgradig spezialisierte mobile Arbeitsmaschinen. Ihre Funktion besteht darin Gut zu lösen und aufzunehmen und in geringer Entfernung wieder abzusetzen/abzuschütten.

Maßgebliche Größe zur Dimensionierung ist der Inhalt der Standardschaufel. Anhand eines Radladers oder Baggers werden in dieser Veranstaltung die wesentlichen Dimensionierungsschritte zur Auslegung durchgearbeitet. Das beinhaltet unter anderem:

-
- das Festlegen der Größenklasse und Hauptabmaße,
- die Dimensionierung des Antriebsstrangs,
- das Bestimmen der Kinematik der Ausrüstung,
- das Dimensionieren der Arbeitshydraulik sowie
- Festigkeitsberechnungen.

Der gesamte Auslegungs- und Entwurfsprozess dieser Maschinen ist stark geprägt von der Verwendung von Normen und Richtlinien. Auch dieser Aspekt wird behandelt.

Aufgebaut wird auf das Wissen aus den Bereichen Mechanik, Festigkeitslehre, Maschinenelemente, Antriebstechnik und Fluidtechnik.

Die Veranstaltung erfordert eine aktive Teilnahme und kontinuierliche Mitarbeit.

Literatur

Keine.

Lehrveranstaltung: Auslegung und Optimierung von Fahrzeuggetrieben [2146208]

Koordinatoren: E. Kirchner
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle
Mündliche Prüfung

Bedingungen
keine

Lernziele

Die Studenten erwerben das Wissen über ...

- die Funktionsweise von konventionellen Fahrzeugantrieben und Auslegungslasten für die Komponenten.
- Konstruktions- und Funktionsprinzipie der wichtigsten Komponenten von Handschaltgetrieben, Doppelkupplungsgetrieben und Automatgetrieben.
- Komfortrelevante Zusammenhänge und Abhilfemaßnahmen.
- Anforderungen der Hybridisierung und Elektrifizierung der Fahrzeuge und Bewertung der Konzepte auf Systemebene.

Inhalt

1. Architekturen – Konventionelle, hybride und elektrische Antriebe
2. Das Getriebe als System im Fahrzeug
3. Komponenten und Leistungsflüsse von Synchrongetrieben
4. Stirnradgetriebe
5. Synchronisation
6. Schaltsysteme für Fahrzeuge mit Handschaltgetriebe
7. Aktuatoren
8. Komfortaspekte bei Handschaltgetrieben
9. Drehmomentwandler
10. Planetensätze
11. Leistungswandlung in Automatikgetrieben
12. Stufenlose Getriebekonzepte
13. Differentiale und Komponenten zur Leistungsverteilung
14. Triebstränge von Nutzfahrzeugen
15. Getriebe und e-Maschinen für die Elektromobilität

Lehrveranstaltung: Automatisierungssysteme [2106005]

Koordinatoren: M. Kaufmann
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich, als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik

Lernziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise, zum Aufbau, den Komponenten und zur Entwicklung industrieller Automatisierungssysteme.

Inhalt

- Einführung: Begriffe, Beispiele, Anforderungen
- Industrielle Prozesse:
Prozessarten, Prozesszustände
- Automatisierungsaufgaben
- Komponenten von Automatisierungssystemen:
Steuerungsaufgaben, Datenerfassung, Datenausgabegeräte, Speicherprogrammierbare Steuerungen, PC-basierte Steuerungen
- Industrielle Bussysteme:
Klassifizierung, Topologie, Protokolle, Busse für Automatisierungssysteme
- Engineering:
Anlagenengineering, Leitanlagenaufbau, Programmierung
- Betriebsmittelanforderungen, Dokumentation, Kennzeichnung
- Zuverlässigkeit und Sicherheit
- Diagnose
- Anwendungsbeispiele

Literatur

- Gevatter, H.-J., Grünhaupt, U.: Handbuch der Mess- und Regelungstechnik in der Produktion. 2. Auflage, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.
- Langmann, R.: Taschenbuch der Automatisierung. München: Fachbuchverlag Leipzig, 2010.
- Strohrmann, G.: Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse: eine Einführung für Ingenieure und Techniker. München, Wien: Oldenbourg-Industrieverlag, 2002.
- Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS: Theorie und Praxis. 4. Auflage, Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2009.

Lehrveranstaltung: Automotive Engineering I [2113809]

Koordinatoren: F. Gauterin, M. Gießler
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 120 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Prüfung auf Englisch

Kann nicht mit LV Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [2114835] kombiniert werden.

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden kennen die Bewegungen und die Kräfte am Fahrzeug und sind vertraut mit aktiver und passiver Sicherheit. Sie haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Motoren und alternativen Antrieben, über die notwendige Kennungswandlung zwischen Motor und Antriebsrädern sowie über die Leistungsübertragung und -verteilung. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um das komplexe System "Fahrzeug" analysieren, beurteilen und weiterentwickeln zu können.

Inhalt

1. Historie und Zukunft des Automobils
2. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, Kollisionsmechanik
3. Antriebsmaschinen: Verbrennungsmotor, alternative Antriebe (z.B. Elektromotor, Brennstoffzelle)
4. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. Mechanisches Schaltgetriebe, Strömungsgetriebe)
5. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

Literatur

1. Mitschke, M./ Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer-Verlag, Berlin, 2004
2. Braes, H.-H.; Seiffert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg & Sohn Verlag, 2005
3. Gnadler, R.: Scriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik I'

Lehrveranstaltung: Bahnsystemtechnik [2115919]

Koordinatoren: P. Gratzfeld
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich
 Dauer: 20 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden verstehen Zusammenhang und gegenseitige Abhängigkeit von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb in einem Bahnsystem.

Sie können die Eignung der verschiedenen ausgeführten Elemente im Gesamtsystem beurteilen.

Sie leiten daraus die Anforderungen an moderne Schienenfahrzeugkonzepte ab.

Inhalt

Einführung: Eisenbahn als System, Geschichte, Netze, Verkehrsentwicklung, wirtschaftliche Bedeutung

Fahrdynamik: Fahrwiderstände, F-v-Diagramm, Fahrspiele

Rad-Schiene-Kontakt: Tragfunktion, Kraftschluss, Führen des Rades

Sicherungstechnik: Zugfolgesicherung, Sicherung von Fahrwegelementen

Bahnstromversorgung: Bahnstromnetze, Bahnstromverteilung, Unterwerke

Schienenfahrzeuge: Definitionen, Einteilungen und Kombinationen

Umweltaspekte: Energie- und Flächenverbrauch, Lärm

Medien

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Literatur

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Basics of Liberalised Energy Markets [2581998]

Koordinatoren: W. Fichtner

Teil folgender Module: Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3,5	2/1	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach § 4(2), 1 SPO).

Bedingungen

Die Lehrveranstaltung ist Pflicht im Modul *Energiewirtschaft und Energiemärkte* [WW4BWLIIIP4] und muss geprüft werden.

Lernziele

Der/die Studierende besitzt weitgehende Kenntnisse im Bereich der neuen Anforderungen liberalisierter Energiemärkte.

Inhalt

1. The European liberalisation process
 - 1.1 The concept of a competitive market
 - 1.2 The regulated market
 - 1.3 Deregulation in Europe
2. Pricing and investments in a liberalised power market
 - 2.1 Merit order
 - 2.2 Prices and investments
 - 2.3 Market flaws and market failure
 - 2.4 Regulation in liberalised markets
 - 2.5 Additional regulation mechanisms
3. The power market and the corresponding submarkets
 - 3.1 List of submarkets
 - 3.2 Types of submarkets
 - 3.3 Market rules
4. Risk management
 - 4.1 Uncertainties in a liberalised market
 - 4.2 Investment decisions under uncertainty
 - 4.3 Estimating future electricity prices
 - 4.4 Portfolio management
5. Market power
 - 5.1 Defining market power
 - 5.2 Indicators of market power
 - 5.3 Reducing market power
6. Market structures in the value chain of the power sector

Medien

Medien werden voraussichtlich über die Lernplattform ILIAS bereitgestellt.

Literatur

Weiterführende Literatur:

Power System Economics; Steven Stoft, IEEE Press/Wiley-Interscience Press, 0-471-15040-1

Lehrveranstaltung: Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren [2133108]

Koordinatoren: B. Kehrwald
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, Dauer ca. 25 min., keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten können Art, Zusammensetzung und Bedeutung der Betriebsstoffe –Kraftstoffe, Schmierstoffe und Kühlstoffe- als wichtige Komponente im System heutiger Otto- und Diesel-Verbrennungsmotoren sowie ihre Herstellungsverfahren, ihre wichtigsten Eigenschaften, ihre Normungen und Spezifikationen, sowie die zugehörigen Prüfverfahren. benennen und erklären.

Die Studenten können die erwartete Entwicklung bei konventionellen und alternativen Kraftstoffen unter der Prämisse von weltweiten Emissionsbeschränkungen und Energieeinsparungen darstellen.

Inhalt

Einführung /Grundlagen

Kraftstoffe für Otto- und Dieselmotoren

Wasserstoff

Schmierstoffe für Otto- und Dieselmotoren

Kühlstoffe für Verbrennungsmotoren

Literatur

Skript

Lehrveranstaltung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin; I [2141864]

Koordinatoren: A. Guber
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung: als Wahlfach (Dauer: 30 Minuten) oder als Hauptfach in Kombination mit anderen Vorlesungen (Dauer: 60 Minuten)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Im Rahmen der Vorlesung wird zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden eingegangen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einführung in die verschiedenen mikrotechnischen Fertigungsverfahren: LIGA, Zerspanen, Silizium-Mikrotechnik, Laser-Mikromaterialbearbeitung, μ EDM-Technik, Elektrochemisches Metallätzen
 Biomaterialien, Sterilisationsverfahren.

Beispiele aus dem Life-Science-Bereich: mikrofluidische Grundstrukturen: Mikrokanäle, Mikrofilter, Mikrovermischer, Mikropumpen- und Mikroventile, Mikro- und Nanotiterplatten, Mikroanalysesysteme (μ TAS), Lab-on-Chip-Anwendungen.

Medien

Vorlesungsskript

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005
 M. Madou
 Fundamentals of Microfabrication
 Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

Lehrveranstaltung: BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II [2142883]

Koordinatoren: A. Guber
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich: als Wahlfach (Dauer: 30 Minuten) oder als Hauptfach in Kombination mit anderen Vorlesungen (Dauer: 60 Minuten)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden kurz umrissen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einsatzbeispiele aus den Life-Sciences und der Medizin: Mikrofluidische Systeme:
 Lab-CD, Proteinkristallisation,
 Microarray, BioChips
 Tissue Engineering
 Biohybride Zell-Chip-Systeme
 Drug Delivery Systeme
 Mikroverfahrenstechnik, Mikroreaktoren
 Mikrofluidische Messzellen für FTIR-spektroskopische Untersuchungen
 in der Mikroverfahrenstechnik und in der Biologie
 Mikrosystemtechnik für Anästhesie, Intensivmedizin (Monitoring)
 und Infusionstherapie
 Atemgas-Analyse / Atemluft-Diagnostik
 Neurobionik / Neuroprothetik
 Nano-Chirurgie

Medien

Vorlesungsskript

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II;
 Springer-Verlag, 1994

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

Lehrveranstaltung: BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III [2142879]

Koordinatoren: A. Guber
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich: als Wahlfach (Dauer: 30 Minuten) oder als Hauptfach in Kombination mit anderen Vorlesungen (Dauer: 60 Minuten)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden umrissen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einsatzbeispiele aus dem Bereich der operativen Minimal Invasiven Therapie (MIT):
 Minimal Invasive Chirurgie (MIC)
 Neurochirurgie / Neuroendoskopie
 Interventionelle Kardiologie / Interventionelle Gefäßtherapie
 NOTES
 Operationsroboter und Endosysteme
 Zulassung von Medizinprodukten (Medizinproduktgesetz) und Qualitätsmanagement

Medien

Vorlesungsskript

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II; Springer-Verlag, 1994

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

Lehrveranstaltung: BUS-Steuerungen [2114092]

Koordinatoren: M. Geimer
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Es werden Grundkenntnisse der Elektrotechnik empfohlen. Programmierkenntnisse sind ebenfalls hilfreich.

Lernziele

Vermittlung eines Überblicks über die theoretische sowie anwendungsbezogene Funktionsweise verschiedener Bussysteme.

Nach der Teilnahme an der praktisch orientierten Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, sich ein Bild von Kommunikationsstrukturen verschiedener Anwendungen zu machen, einfache Systeme zu entwerfen und den Aufwand zur Programmierung eines Gesamtsystems abzuschätzen.

Inhalt

- Erlernen der Grundlagen der Datenkommunikation in Netzwerken
- Übersicht über die Funktionsweise aktueller Feldbusse
- Detaillierte Betrachtung der Funktionsweise und Einsatzgebiete von CAN-Bussen
- Praktische Umsetzung des Erlernten durch die Programmierung einer Beispielanwendung (Hardware wird gestellt)

Literatur

Weiterführende Literatur:

- Etschberger, K.: Controller Area Network, Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen; München, Wi-en: Carl Hanser Verlag, 2002.
- Engels, H.: CAN-Bus - CAN-Bus-Technik einfach, anschaulich und praxisnah dargestellt; Poing: Franzis Verlag, 2002.

Anmerkungen

Die Veranstaltung wird um interessante Vorträge von Referenten aus der Praxis ergänzt.

Lehrveranstaltung: CAE-Workshop [2147175]

Koordinatoren: A. Albers, Assistenten

Teil folgender Module: Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach W+S (S. 47)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Abhängig von der Art, wie der CAE-Workshop angerechnet werden soll.

Schriftliche- und praktische Prüfung wenn der CAE-Workshop als Wahlpflicht- oder Wahlfach (Bachelor oder Master) anerkannt werden soll.

Bedingungen

Anwesenheitspflicht

Empfehlungen

Wir empfehlen den Workshop ab dem 5. Semester.

Lernziele

Die Studierenden sind fähig ...

- die Einsatzzwecke und Grenzen der numerischen Simulation und Optimierung bei der virtuellen Produktentwicklung zu nennen.
- einfache praxisnahe Aufgaben aus dem Bereich der Finiten Element Analyse, Mehrkörpersimulation und Strukturoptimierung mit industriegebräuchlicher Software zu lösen (Inhalt WS/SS unterschiedlich).
- Ergebnisse einer Simulation oder Optimierung zu hinterfragen und zu bewerten.
- Fehler in einer Simulation oder Optimierung zu identifizieren und zu verbessern.

Inhalt

Inhalte im Sommersemester:

- Einführung in die Finite Elemente Analyse (FEA)
- Spannungs- und Modalanalyse von FE-Modellen unter Nutzung von Abaqus CAE als Preprocessor und Abaqus als Solver.
- Einführung in die Topologie- und Gestaltoptimierung
- Erstellung und Berechnung verschiedener Optimierungsmodelle mit dem Optimierungspaket TOSCA und dem Solver Abaqus.

Inhalte im Wintersemester:

- Einführung in die Finite Elemente Methode
- Spannungs- und Modalanalyse von FE-Modellen unter Nutzung von Abaqus CAE als Preprocessor und Abaqus als Solver.
- Einführung in die Mehrkörpersimulation
- Erstellung und Berechnung von Mehrkörpersimulationsmodellen. Kopplung von MKS und FEM zur Berechnung hybrider Mehrkörpersimulationsprobleme.

Literatur

Skript und Kursunterlagen werden in Ilias bereitgestellt.

Lehrveranstaltung: CFD in der Energietechnik [2130910]

Koordinatoren: I. Otic
Teil folgender Module: Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Nach der Teilnahme an dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die Grundlagen der Computational Fluid Dynamics (CFD) zu verstehen
- einen Strömungsprozess mit Wärmeübertragung mithilfe CFD zu simulieren
- die Simulationsergebnisse darzustellen und fundiert zu beurteilen.

Inhalt

Diese Vorlesung richtet sich sowohl an Studenten des Bachelor und Masterstudiengangs im Maschinenbau. Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Grundlagen der Numerischen Strömungsberechnung im Bereich der Energietechnik. Zu Beginn werden auf Basis physikalischer Phänomene die Gleichungen und numerischen Methoden diskutiert, sowie das Thema Turbulenzmodellierung präsentiert.

Die Vorlesung besteht aus einem theoretischen und praktischen Anteil.

Weiter werden die erlernten Methoden und Modelle der numerischen Strömungsberechnung angewandt. Der numerische Teil wird mit Hilfe einer Rechnerübung veranschaulicht.

Lehrveranstaltung: Chemical Fuels [2199115]

Koordinatoren: G. Schaub
Teil folgender Module: Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

oral examination
 Duration: 30 min

Bedingungen

Keine.

Lernziele

After completing the course students can:

- Understand and describe the principles of production and upgrading of liquid fuels and their properties
- Understand fuel conversion processes (raw materials to products)
- Apply chemical equilibrium and reaction engineering fundamentals

Inhalt

- A. General aspects of chemical fuels
1. Introduction
 2. Characteristic properties of raw materials and fuel products
 3. Upgrading, conversion – process overview
- B. Petroleum and petroleum refining (example)
4. Properties of petroleum and petroleum products
 5. Refinery structures
 6. Separation processes in petroleum refining
 7. Chemical upgrading processes in petroleum refining
 8. Energy efficiency and pollution control
- C. Non-petroleum liquid fuels (example)
9. Liquid fuels from gaseous or solid feedstock
 10. Liquid fuels from biomass feedstock
- D. Gaseous and solid fuels
11. Example: fuel gas from coal and biomass

Medien

Blackboard and slides/power point presentation

Lehrveranstaltung: Computational Intelligence I [2106004]

Koordinatoren: G. Bretthauer, R. Mikut
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 1 Stunde (Pflichtfach), auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können die Methoden der Fuzzy-Logik und Fuzzy-Regelung zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen sowohl die grundlegenden mathematischen Methoden zur Modellbildung mit Fuzzy-Systemen (Zugehörigkeitsfunktionen, Inferenzmethoden, Defuzzifizierungsmethoden) und zum Einsatz von Fuzzy-Reglern (Mamdani-Regelung oder Einsatz von hybriden adaptiven Reglern mit Fuzzy-Komponenten) in praktischen Anwendungsfällen.

Inhalt

Begriff Computational Intelligence, Anwendungsgebiete und -beispiele

Fuzzy Logik und Fuzzy-Mengen

Fuzzifizierung und Zugehörigkeitsfunktionen

Inferenz: T-Normen und -Konormen, Operatoren, Prämissenauswertung, Aktivierung, Akkumulation

Defuzzifizierung: Verfahren

Reglerstrukturen für Fuzzy-Regler

Rechnerübungen (fuzzyTECH) und Anwendungen (Kranregelung)

Literatur

Kiendl, H.: Fuzzy Control. Methodenorientiert. Oldenbourg-Verlag, München, 1997

Bandemer, H.; Gottwald, S.: Einführung in Fuzzy Methoden. Akademie-Verlag, Berlin, 1993

Zadeh, L.A.: Fuzzy Sets. Information and Control, 8, 338-353, 1965

Mikut, R.: Data Mining in der Medizin und Medizintechnik. Universitätsverlag Karlsruhe, Kapitel 5.5; 2008 (Internet)

Software: FuzzyTech (für die Übung)

Lehrveranstaltung: Computational Intelligence II [2105015]

Koordinatoren: G. Bretthauer, R. Mikut
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer:

1 Stunde (Pflichtfach), auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können die Methoden der Künstlichen Neuronalen Netze und Evolutionären Algorithmen zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen dazu sowohl die grundlegenden mathematischen Methoden als auch die Vorgehensweisen für geeignete Problemformulierungen zum Anwenden auf technische Problemstellungen (Auswahl geeigneter Verfahren bei Neuronalen Netzen, Optimierung mit Evolutionären Algorithmen inkl. Kodierung von potenziellen Lösungen als Individuen).

Inhalt

Begriffe und Definitionen, Anwendungsgebiete und -beispiele

Biologie neuronaler Netze

Künstliche Neuronale Netze: Neuronen, Multi-Layer-Perceptrons, Radiale-Basis-Funktionen, Kohonen-Karten, Arbeitsweise, Lernverfahren (Backpropagation, Levenberg-Marquardt)

Evolutionäre Algorithmen: Genetische Algorithmen und Evolutionäre Strategien, Mutation, Rekombination, Bewertung, Selektion, Einbindung lokaler Suchverfahren

Rechnerübungen (Gait-CAD, GLEAMKIT) und Anwendungen

Literatur

S. Haykin: Neural Networks: A Comprehensive Foundation. Prentice Hall, 1999

T. Kohonen: Self-Organizing Maps. Berlin: Springer-Verlag, 1995

R. Rojas: Theorie der Neuronalen Netze. Berlin: Springer-Verlag, 1995

W. Jakob: Eine neue Methodik zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit Evolutionärer Algorithmen durch die Integration lokaler Suchverfahren. Forschungszentrum Karlsruhe, 2004

H.-P. Schwefel: Evolution and Optimum Seeking. New York: John Wiley, 1995

H.J. Holland: Adaptation in Natural and Artificial Systems. Ann Arbor, 1975

R. Mikut: Data Mining in der Medizin und Medizintechnik. Universitätsverlag Karlsruhe, 2008 (Internet, Kapitel 5.6)

Lehrveranstaltung: Computational Intelligence III [2106020]

Koordinatoren: R. Mikut
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 1 Stunde (Pflichtfach), auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können die Methoden der Datenanalyse zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen sowohl die grundlegenden mathematischen Methoden zur Analyse von Einzelmerkmalen und Zeitreihen mit Klassifikations-, Cluster- und Regressionsverfahren inkl. einer Auswahl praxisrelevanter Verfahren (Bayes-Klassifikatoren, Support-Vektor-Maschinen, Entscheidungsbäume, Fuzzy-Regelbasen) als auch Einsatzszenarien zur Beherrschung praktischer Problemstellungen (Datenaufbereitung, Validierungen).

Inhalt

Einführung und Motivation

Begriffe und Definitionen (Arten von mehrdimensionalen Merkmalen - Zeitreihen und Bilder, Einteilung Problemstellungen)

Einsatzszenario: Problemformulierungen, Merkmalsextraktion, -bewertung, -selektion und -transformation, Distanzmaße, Bayes-Klassifikation, Support-Vektor-Maschinen, Entscheidungsbäume, Cluster-Verfahren, Regression, Validierung

Anwendungen (Software-Übung mit Gait-CAD): Steuerung Handprothese, Energieprognose

Literatur

Lecture notes (Internet)

Mikut, R.: Data Mining in der Medizin und Medizintechnik. Universitätsverlag Karlsruhe. 2008 (Internet)

Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W.; Weiber, R.: Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung. Berlin u.a.: Springer. 2000

Burges, C.: A Tutorial on Support Vector Machines for Pattern Recognition. Knowledge Discovery and Data Mining 2(2) (1998), S. 121–167

Tatsuoka, M. M.: Multivariate Analysis. Macmillan. 1988

Mikut, R.; Loose, T.; Burmeister, O.; Braun, S.; Reischl, M.: Dokumentation der MATLAB-Toolbox Gait-CAD. Techn. Ber., Forschungszentrum Karlsruhe GmbH. 2006 (Internet)

Lehrveranstaltung: Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme [2117084]

Koordinatoren: K. Furmans, T. Baur
Teil folgender Module: Fachpraktikum (S. 58)[MSc-Modul 07, FP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Schein durch Kolloquium mit Vortrag

Bedingungen

Anwesenheitspflicht

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können:

- komplexe Kinematiken modellieren und hierzu das objektorientierte Programmieren anwenden,
- Versuchsaufbauten im Team für dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme erstellen, hierzu werden geeignete Systemkomponenten und Modelle ausgewählt und abschließend der Nachweis der Funktionsfähigkeit mit Hilfe von Versuchen erbracht.

Inhalt

- Einführung in Intralogistiksysteme
- Erarbeitung eines Modells eines dezentralen Logistiksystems
- objektorientierte Programmierung der Steuerung mit LabView
- Umsetzung des Modells in Mindstorms

Präsentation der Arbeitsergebnisse

Medien

Lego Mindstorms, PC

Literatur

keine

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Die Eisenbahn im Verkehrsmarkt [2114914]

Koordinatoren: P. Gratzfeld
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich
 Dauer: 20 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden lernen den unternehmerischen Blickwinkel der Eisenbahn im Verkehrsmarkt kennen. Sie verstehen die ordnungs-, verkehrs- sowie finanzpolitischen Rahmenbedingungen und erfassen strategische Handlungsfelder der Eisenbahn in internationaler und intermodaler Perspektive.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über Perspektive, Herausforderungen und Chancen der Eisenbahn im nationalen und europäischen Verkehrsmarkt. Im Einzelnen werden behandelt:

- Einführung und Grundlagen
- Bahnreform
- Deutsche Bahn im Überblick
- Infrastrukturentwicklung
- Eisenbahnregulierung
- Intra- und Intermodaler Wettbewerb
- Verkehrspolitische Handlungsfelder
- Bahn und Umwelt
- Trends im Verkehrsmarkt
- Die Zukunft der Deutschen Bahn, DB 2020
- Integration der Verkehrsträger
- Internationaler Personen- und Güterverkehr

Medien

Alle Unterlagen stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zur Verfügung.

Literatur

keine

Anmerkungen

Termine siehe besondere Ankündigung auf der Homepage des Lehrstuhls für Bahnsystemtechnik www.bahnsystemtechnik.de

Lehrveranstaltung: Differenzenverfahren zur numerischen Lösung von thermischen und fluid- dynamischen Problemen [2153405]

Koordinatoren: C. Günther
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können Differenzenverfahren zur numerischen Lösung stationärer und instationärer Probleme auf thermische und strömungsmechanische Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Eigenschaften von Differenzenapproximationen wie Konsistenz, Stabilität und Konvergenz sowie Fehlerordnung und Oszillationsfreiheit zu bewerten.

Inhalt

In dieser Vorlesung werden neben einem allgemeinen Überblick über numerische Methoden die am häufigsten verwendeten Differenzenverfahren zur numerischen Lösung stationärer und instationärer Probleme vorgestellt, die bei thermischen und Strömungsproblemen auftreten.

Die wichtigsten Eigenschaften von Differenzenapproximationen wie Konsistenz, Stabilität und Konvergenz sowie Fehlerordnung und Oszillationsfreiheit werden behandelt. Daneben werden Lösungsverfahren für gekoppelte Gleichungssysteme angegeben, wie sie in der Thermo- und Fluidynamik regelmäßig auftreten.

- Örtliche und zeitliche Diskretisierung
- Eigenschaften von Differenzennäherungen
- Numerische Stabilität, Konsistenz und Konvergenz
- Ungleichmäßige Maschennetze
- Gekoppelte und entkoppelte Berechnungsverfahren

Literatur

Folienkopien

Lehrveranstaltung: Digitale Regelungen [2137309]

Koordinatoren: M. Knoop
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Grundstudium mit abgeschlossenem Vorexamen, Grundvorlesung in Regelungstechnik

Lernziele

Die Studierenden werden in die wesentlichen Methoden zur Beschreibung, Analyse und zum Entwurf digitaler Regelungssysteme eingeführt. Ausgangspunkt ist die Zeitdiskretisierung linearer, kontinuierlicher Systemmodelle. Entwurfstechniken im Zustandsraum und im Bildbereich der z-Transformation werden für zeitdiskrete Eingrößensysteme vorgestellt. Zusätzlich werden Strecken mit Totzeit und der Entwurf auf endliche Einstellzeit behandelt.

Inhalt

Inhalt

1. Einführung in digitale Regelungen:

Motivation für die digitale Realisierung von Reglern

Grundstruktur digitaler Regelungen

Abtastung und Halteeinrichtung

2. Analyse und Entwurf im Zustandsraum: Zeitdiskretisierung kontinuierlicher Strecken,

Zustandsdifferenzgleichung,

Stabilität - Definition und Kriterien,

Zustandsreglerentwurf durch Eigenwertvorgabe, PI-Zustandsregler, Zustandsbeobachter, Separationstheorem,

Strecken mit Totzeit, Entwurf auf endliche Einstellzeit

3. Analyse und Entwurf im Bildbereich der z-Transformation:

z-Transformation, Definition und Rechenregeln Beschreibung des Regelkreises im Bildbereich

Stabilitätskriterien im Bildbereich

Reglerentwurf mit dem Wurzelortskurvenverfahren

Übertragung zeitkontinuierlicher Regler in zeitdiskrete Regler

Literatur

- Lunze, J.: Regelungstechnik 2, 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2005
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik, Band 2: Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme. 8. Auflage, Vieweg Verlag, Braunschweig 2000
- Föllinger, O.: Lineare Abtastsysteme. 4. Auflage, R. Oldenbourg Verlag, München Wien 1990
- Ogata, K.: Discrete-Time Control Systems. 2nd edition, Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1994
- Ackermann, J.: Abtastregelung, Band I, Analyse und Synthese. 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1988

Lehrveranstaltung: Dimensionierung mit Numerik in der Produktentwicklung [2161229]

Koordinatoren: E. Schnack
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten werden in einer detaillierten Übersicht in die numerischen Methoden zur Produktentwicklung im Maschinenbau eingeführt. Hierbei ist berücksichtigt, dass eine moderne Entwicklung von Produkten in dem Maschinenbau in der Regel auf eine sogenannte Mehrfeldaufgabe führt, d.h., man braucht Thermodynamik, Strömungsmechanik, Festkörpermechanik, Elektronik/Elektrik und Magnetismus. Außerdem sind die Probleme stationär aber sehr oft auch instationär, d.h., zeitabhängig. Alle diese Aspekte finden sich in moderner Industriesoftware wieder. In der Vorlesung werden die grundsätzlichen Methoden, die in der Software verwirklicht sind, vorgestellt und detailliert besprochen. Dem Studierende steht damit ein Werkzeug zur Verfügung, um mit bestehender Industriesoftware den Designprozess auf dem Rechner durchzuführen. Zu beachten ist auch, dass hierbei neben der Finite-Element-Methode und der Boundary-Element-Methode die Strukturoptimierung mit Form- und Topologieoptimierung unbedingt zu berücksichtigen sind. Die Frage der Strukturoptimierung wird für die Zukunft eine immer entscheidende Rolle spielen.

Inhalt

Übersicht über numerische Verfahren: Finite-Differenz-Methode. Finite-Volumen-Methode. Finite-Element-Methode. Rand-Element-Methode (BEM). Thermodynamische Prozesse. Strömungsdynamikvorgänge. Festkörperdynamik. Nichtlineares Feldverhalten. Diese Methoden werden zum Schluss der Veranstaltung zusammengeführt und ein einheitliches Konzept für die Design-Prozesse wird erarbeitet.

Literatur

Vorlesungsskript (erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310)

Lehrveranstaltung: Dimensionierung mit Verbundwerkstoffen [2162255]

Koordinatoren: E. Schnack
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Erarbeitung des Verständnisses für laminierte Kompositwerkstoffe mit vielfältigsten Anwendungen in der Luftfahrt- und Automobilindustrie. Hierbei werden die Begriffe für modernen Komposite eingeführt und die Studierenden haben das Verständnis für Lamina, Laminae und ein Laminat. Außerdem verstehen sie die Transformationseigenschaften zwischen dem Einzelschicht- und Gesamtschicht-Koordinatensystem. Die Studierenden verstehen neuere Aspekte zu Kompositen wie die piezoelektrische Steuerung von Verbundwerkstoffen.

Inhalt

Kurzer Abriss zur Definition moderne Kompositwerkstoffe. Grundsätzlicher Aufbau von Industriekompositen. Definition der Mischungsregel für Faser- und Matrix-Materialien. Beherrschung vielfältigster Transformationen zwischen Lamina, Laminae und Laminat für die hier zu berücksichtigenden verschiedensten Koordinatensysteme. Ableitung der regierenden Differentialgleichungen für Komposite.

Literatur

Vorlesungsskript erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310

Lehrveranstaltung: Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang [2163111]

Koordinatoren: A. Fidlin
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Min. (Wahlfach)

20 Min. (Hauptfach)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme

Maschinendynamik

Technische Schwingungslehre

Lernziele

- Erwerben der Kompetenzen im Bereich dynamischer Modellierung vom KFZ-Antriebsstrang inclusive wesentlicher Komponenten, Fahrsituationen und Anforderungen

Inhalt

- Hauptkomponenten eines KFZ-Antriebsstrangs und ihre Modelle
- Typische Fahrmanöver
- Problembezogene Modelle für einzelne Fahrsituationen
- Gesamtsystem: Betrachtung und Optimierung vom Antriebsstrang in Bezug auf dynamisches Verhalten

Literatur

- Dresig H. Schwingungen mechanischer Antriebssysteme, 2. Auflage, Springer, 2006
- Pfeiffer F., Mechanical System Dynamics, Springer, 2008
- Laschet A., Simulation von Antriebssystemen: Modellbildung der Schwingungssysteme und Beispiele aus der Antriebstechnik, Springer, 1988

Lehrveranstaltung: Einführung in die Arbeitswissenschaft [3110041]

Koordinatoren: B. Deml
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung aller Kernfächer (nur in Englisch)
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierende können nach Abschluss der Vorlesung

- Grundlagen menschlicher Arbeit einordnen und grundlegende arbeitswissenschaftliche Untersuchungsmethoden anwenden.
- Arbeitsplätze hinsichtlich psychologischer, physiologischer, anthropometrischer, sicherheitstechnischer, organisatorischer und technologischer Aspekte entsprechend den arbeitswissenschaftlichen Zielsetzungen bewerten und gestalten.
- Arbeitsumwelten hinsichtlich Lärm, Beleuchtung, Klima und mechanischer Schwingungen entsprechend den arbeitswissenschaftlichen Zielsetzungen beurteilen und gestalten.
- wesentliche arbeitswirtschaftliche Grundlagen (z. B. Zeitstudium) einordnen und anwenden. Sie können Arbeitsplatzbewertungen durchführen und Entgeltsysteme für Arbeitsplätze ableiten.

arbeitsrechtliche Fragestellungen einordnen und haben einen Überblick über die Organisation der Interessensvertretungen in der deutschen Arbeitswelt

Inhalt

1. Gegenstand und Ziele der Arbeitswissenschaft I
2. Grundlagen menschlicher Arbeit
3. Untersuchungsmethoden menschlicher Arbeit
4. Arbeitsplatzgestaltung
5. Arbeitsumweltgestaltung
6. Arbeitswirtschaft
7. Arbeitsrecht und Organisation der Interessensvertretungen

Literatur

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Lehrveranstaltung: Einführung in die Finite-Elemente-Methode [2162282]

Koordinatoren: T. Böhlke
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

je nach Anrechnung gemäß aktueller SO
 Hilfsmittel gemäß Ankündigung
 Prüfungszulassung aufgrund Testate in den begleitenden Rechnerübungen

Bedingungen

Über die Vergabe der beschränkten Plätze in den begleitenden Rechnerübungen entscheidet das Institut.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können

- die im Rahmen der linearen Elastizitätstheorie wichtigsten Tensoroperationen anwenden
- das Anfangs-Randwertproblem der linearen Wärmeleitung analysieren
- das Randwertproblem der linearen Elastostatik analysieren
- die Raumdiskretisierung bei 3D-Problemen beurteilen
- die schwache Form zur Lösung eines Randwertproblems ableiten
- Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme beurteilen
- für eine konkrete Problemstellung geeignete Elementtypen für eine Finite-Elemente-Analyse auswählen
- Fehlerschätzungen für die Ergebnisse einer Finite-Elemente-Analyse beurteilen
- unter Verwendung der Software ABAQUS selbständig Finite-Elemente-Analysen für einfache Problemstellungen durchführen

Inhalt

- Einführung und Motivation
- Elemente der Tensorrechnung
- Das Anfangs-Randwertproblem der linearen Wärmeleitung
- Das Randwertproblem der linearen Elastostatik
- Raumdiskretisierung bei 3D-Problemen
- Lösung des Randwertproblems der Elastostatik
- Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
- Elementtypen
- Fehlerschätzung

Literatur

Vorlesungsskript

Fish, J., Belytschko, T.: A First Course in Finite Elements, Wiley 2007 (enthält eine Einführung in ABAQUS)

Lehrveranstaltung: Einführung in die Kernenergie [2189903]

Koordinatoren: X. Cheng
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfungsmodus: Mündlich, 30 Minuten

Bedingungen

Nicht erforderlich

Lernziele

Diese Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und anderer Ingenieurwesen im Bachelor- sowie im Masterstudiengang. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Grundkenntnisse wichtiger Aspekte der Kernenergie.

Inhalt

1. Kernreaktion, Kernenergie und ihre Anwendung
2. Physikalische Grundlagen eines Kernreaktors
3. Klassifizierung und Aufbau kerntechnischer Anlagen
4. Materialauswahl in der Kerntechnik
5. Wärmeabfuhr und Sicherheit kerntechnischer Anlagen
6. Brennstoffkreislauf
7. Behandlung von nuklearen Abfällen
8. Strahlung, Abschirmung und biologische Effekte
9. Wirtschaftlichkeit von Kernkraftwerken
10. Technologieentwicklung
Dazu Übungen im Simulationslabor am IFRT zur Visualisierung von Kernkraftwerken

Lehrveranstaltung: Einführung in die Kerntechnik [2130974]

Koordinatoren: X. Cheng
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung; Dauer: 20 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Diese zweistündige Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und anderer Ingenieurwesen im Bachelor- sowie im Masterstudiengang. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Grundkenntnisse wichtiger Aspekte der Kerntechnik und der Kernenergie.

Inhalt

1. Kernspaltung und Energiezeugung
2. Grundlagen der Reaktorphysik
3. Klassifizierung und Aufbau kerntechnischer Anlagen
4. Kerntechnische Werkstoffe
5. Reaktorsicherheit
6. Strahlenschutz
7. Brennstoffkreislauf
8. Wirtschaftlichkeit
9. Entwicklungsrichtung der Kerntechnik

Lehrveranstaltung: Einführung in die Materialtheorie [2182732]

Koordinatoren: M. Kamlah
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Technische Mechanik; Höhere Mathematik

Lernziele

Die Studierenden können für ein vorgelegtes Berechnungsproblem beurteilen, welches Materialmodell (Stoffgesetz) in Abhängigkeit von Materialauswahl und Belastung verwendet werden sollte. Bei Berechnungsprogrammen wie zum Beispiel kommerziellen Finite-Elemente-Programmen können die Studierenden die Dokumentation zu den implementierten Materialmodellen verstehen und die Auswahl auf der Basis ihres Wissens treffen. Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse zur Entwicklung von Materialmodellen.

Inhalt

Nach einer kurzen Einführung in die Kontinuumsmechanik kleiner Deformationen wird zunächst die Einteilung in elastische, viskoelastische, plastische und viskoplastische Materialmodelle der Festkörpermechanik diskutiert. Anschließend werden der Reihe nach die vier Gruppen der elastischen, viskoelastischen, plastischen und viskoplastischen Materialmodelle motiviert und mathematisch formuliert. Ihre Eigenschaften werden anhand von elementaren analytischen Lösungen und Beispielen demonstriert.

Literatur

- [1] Peter Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer
- [2] Skript

Lehrveranstaltung: Einführung in die Mechanik der Verbundwerkstoffe [2178734]

Koordinatoren: Y. Yang
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Technische Mechanik II

Lernziele

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der mechanischen Eigenschaften von Verbundwerkstoffen. Sie können darauf aufbauend die Auslegungsregeln für Verbundwerkstoffe anwenden. Sie sind in der Lage Leichtbaustrukturen bzgl. ihrer mechanischen Eigenschaften zu analysieren.

Inhalt

- Einführung: Ziel und Inhalt der Vorlesung, Bedeutung und Potential des Verbundwerkstoffes, Anwendungsbeispiele
- Mikromechanik des Faserverbundwerkstoffes, Mischungsregel
- Makromechanische Eigenschaften von UD Schichten
- Makromechanische Eigenschaften von Faserverbundlaminaten (I):
 - Richtungstransformation für UD Schichten
 - Laminattheorie
- Makromechanische Eigenschaften von Faserverbundlaminaten (II):
 - Belastungen des Laminates
 - Laminatverhalten
- Versagenskriterium des Laminates
- Optimierung von Laminataufbau, Design von Faserverbundwerkstoff

Literatur

- [1] Robert M. Jones (1999), Mechanics of Composite Materials
 [2] Valery V. Vasiliev & Evgeny V. Morozov (2001), Mechanics and Analysis of Composite Materials, ISBN: 0-08-042702-2
 [3] Helmut Schürmann (2007), Konstruieren mit Faser-Kunststoffverbunden, Springer, ISBN: 978-3-540-72189-5 .

Lehrveranstaltung: Einführung in die Mechatronik [2105011]**Koordinatoren:** G. Bretthauer, A. Albers**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche Prüfung, mündl. Prüfung oder Teilnahmechein entsprechend dem Studienplan bzw. der Prüfungs- und Studienordnung (SPO).

Bedingungen

keine

Lernziele

Der Studierende kennt die fachspezifischen Herausforderungen in der interdisziplinären Zusammenarbeit im Rahmen der Mechatronik.

Er ist in der Lage Ursprung, Notwendigkeit und methodische Umsetzung dieser interdisziplinären Zusammenarbeit zu erläutern und kann deren wesentliche Schwierigkeiten benennen, sowie die Besonderheiten der Entwicklung mechatronischer Produkte aus entwicklungsmethodischer Sicht erläutern.

Der Studierende hat grundlegende Kenntnisse zu Grundlagen der Modellbildung mechanischer, pneumatischer, hydraulischer und elektrischer Teilsysteme, sowie geeigneter Optimierungsstrategien.

Der Studierende kennt den Unterschied des Systembegriffs in der Mechatronik im Vergleich zu rein maschinenbaulichen Systemen.

Inhalt**Teil I: Modellierung und Optimierung** (Prof. Bretthauer)

Einleitung

Aufbau mechatronischer Systeme

Modellierung mechatronischer Systeme

Optimierung mechatronischer Systeme

Ausblick

Teil II: Entwicklung und Konstruktion (Prof. Albers)

Einführung

Entwicklungsmethodik mechatronischer Produkte

Beispiele mechatronischer Systeme (Kraftfahrzeugbau, Robotik)

Literatur

Heimann, B.; Gerth, W.; Popp, K.: Mechatronik. Leipzig: Hanser, 1998

Isermann, R.: Mechatronische Systeme - Grundlagen. Berlin: Springer, 1999

Roddeck, W.: Einführung in die Mechatronik. Stuttgart: B. G. Teubner, 1997

Töpfer, H.; Kriesel, W.: Funktionseinheiten der Automatisierungstechnik. Berlin: Verlag Technik, 1988

Föllinger, O.: Regelungstechnik. Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. Heidelberg: Hüthig, 1994

Bretthauer, G.: Modellierung dynamischer Systeme. Vorlesungsskript. Freiberg: TU Bergakademie, 1997

Lehrveranstaltung: Einführung in die Mehrkörperdynamik [2162235]**Koordinatoren:** W. Seemann**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach W+S (S. 47)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche oder mündliche Prüfung.

Bekanntgabe der Form: 6 Wochen vor Prüfungstermin durch Aushang.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten kennen verschiedene Methoden, um die Lage und Orientierung von starren Körpern zu beschreiben. Sie erkennen, dass bei der Integration der kinematischen Differentialgleichungen Singularitäten auftreten können, die z.B. bei der Verwendung von Euler-Parametern vermieden werden können. Sowohl holonome wie auch nichtholonome Zwangsbedingungen und ihre Auswirkung auf die Struktur der sich ergebenden Differentialgleichungen werden beherrscht. Die Beschreibung der kinematischen Größen in verschiedenen Bezugssystemen bereitet den Studenten keine Schwierigkeit. Allgemeine, bezugssystemunabhängige Formulierung des Dralls bereiten keine Schwierigkeit. Mehrere Verfahren zur Herleitung der Bewegungsgleichungen können angewandt werden, insbesondere auch bei nichtholonomen Systemen. Die prinzipielle Lösung der Bewegungsgleichungen mit Hilfe numerischer Integration ist verstanden.

Inhalt

Mehrkörpersysteme und ihre technische Bedeutung, Kinematik des einzelnen starren Körpers, Drehmatrizen, Winkelgeschwindigkeiten, Ableitungen in verschiedenen Bezugssystemen, Relativmechanik, holonome und nichtholonome Bindungsgleichungen für geschlossene kinematische Ketten, Newton-Eulersche Gleichungen, Prinzip von d'Alembert, Prinzip der virtuellen Leistung, Lagrangesche Gleichungen, Kanescher Formalismus, Struktur der Bewegungsgleichungen

Literatur

Wittenburg, J.: Dynamics of Systems of Rigid Bodies, Teubner Verlag, 1977

Roberson, R. E., Schwertassek, R.: Dynamics of Multibody Systems, Springer-Verlag, 1988

de Jal'on, J. G., Bayo, E.: Kinematik and Dynamic Simulation of Multibody Systems.

Kane, T.: Dynamics of rigid bodies.

Lehrveranstaltung: Einführung in die Modellierung von Raumfahrtsystemen [2154430]

Koordinatoren: G. Schlöffel
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich
 Dauer: 30 min
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Strömungslehre

Lernziele

Studierende sind nach Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- die Methodik der Modellierung der Flugbewegungen von Raumfahrtsystemen zu skizzieren,
- die Unterteilung des Flugs eines von der Erde startenden Raumfahrtsystems in die verschiedenen Flugphasen zu beschreiben,
- die relevanten physikalischen Einflüsse auf den Raumflugkörper bezogen auf die verschiedenen Flugphasen zu berechnen,
- insbesondere die Wirkung der Gravitation, des Antriebs und der Aerodynamik zu differenzieren,
- die möglichen resultierenden Flugbahnen zu beschreiben,
- die grundlegenden Bewegungsgleichungen in einer Programmierumgebung (Matlab/Simulink) anzuwenden.

Inhalt

In dieser Lehrveranstaltung werden folgende Themen behandelt:

- Bezugs-, Referenzsysteme und Koordinatentransformationen
- Newton-Euler-Bewegungsgleichungen
- Gravitation
- Antriebe von Raumfahrtsystemen
- Aerodynamik
- Flugbahnen und Umlaufbahnen
- Wiedereintritt
- Implementierung einer Matlab/Simulink-Simulation

Literatur

- P. H. Zipfel: Modeling and Simulation of Aerospace Vehicle Dynamics. American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA), Reston 2007. ISBN 978-1563478758
- A. Tewari: Atmospheric and Space Flight Dynamics. Birkhäuser, Boston 2007. ISBN 978-0-8176-4373-7
- W. Ley, K. Wittmann, W. Hallmann (Hrsg.): Handbuch der Raumfahrttechnik. Hanser, München 2011. ISBN 978-3446424067
- W. Büdeler: Geschichte der Raumfahrt. Edition Helmut Sigloch, Künzelsau 1999. ISBN 978-3893931941

Lehrveranstaltung: Einführung in die Numerische Mechanik [2161226]

Koordinatoren: E. Schnack
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Einführung in die numerische Behandlung mechanischer Probleme mit der Finite-Element-Methode (FEM) auf Basis der Technischen Mechanik. Ableitung von Feder, Stab- und Balkensystemen. Entwicklung von einfachen Elementen der Kontinuumsmechanik, weiterführende Methoden in der Finite-Element-Technik wie die Hybrid-Methode und die Rand-Element-Methode (BEM). Die Studierenden sind dann in der Lage, auf Grund der detaillierten Ableitung in der Vorlesung eigene Codes für Ingenieursoftware zu erstellen. Das besondere Ziel dieser Veranstaltung ist das tiefere Verständnis in der Konstruktion von numerischen Verfahren, so dass selbstständig Software erstellt werden kann. Es ist nicht das Ziel, die Handhabung bestehende Software zu erlernen, da das Fachgebiet sich schnell weiterentwickelt. Deshalb wird Wert gelegt auf die grundsätzlichen detaillierten Ableitungen zu den Methoden.

Inhalt

Feder, Stab- und Balkenelemente. Einführung in die Matrizenrechnung. Ableitung numerischer Verfahren. Prinzipien der virtuellen Arbeit. Variationsprinzipien. Finite-Element-Algorithmen, Randelement-Algorithmen.

Literatur

Skriptum (erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310)

Lehrveranstaltung: Einführung in nichtlineare Schwingungen [2162247]

Koordinatoren: A. Fidlin
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Min. (Wahlfach)
 20 Min. (Hauptfach)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Technische Schwingungslehre, Mathematische Methoden der Schwingungslehre, Stabilitätstheorie

Lernziele

Die Studierenden

- können wesentliche nichtlineare Effekte erkennen
- kennen Minimalmodelle nichtlinearer Effekte
- können Störungsmethoden zur Analyse nichtlinearer Systeme anwenden
- beherrschen Grundlagen der Bifurkationstheorie
- können Dynamisches Chaos erkennen

Inhalt

- Dynamische Systeme
- Die Grundideen asymptotischer Verfahren
- Störungsmethoden: Linstedt-Poincare, Mittelwertbildung, Multiple scales
- Grenzyklen
- Nichtlineare Resonanz
- Grundlagen der Bifurkationsanalyse, Bifurkationsdiagramme
- Typen der Bifurkationen
- Unstetige Systeme
- Dynamisches Chaos

Literatur

- Hagedorn P. Nichtlineare Schwingungen. Akademische Verlagsgesellschaft, 1978.
- Nayfeh A.H., Mook D.T. Nonlinear Oscillation. Wiley, 1979.
- Thomsen J.J. Vibration and Stability, Order and Chaos. McGraw-Hill, 1997.
- Fidlin A. Nonlinear Oscillations in Mechanical Engineering. Springer, 2005.

- Bogoliubov N.N., Mitropolskii Y.A. Asymptotic Methods in the Theory of Nonlinear Oscillations. Gordon and Breach, 1961.
- Nayfeh A.H. Perturbation Methods. Wiley, 1973.
- Sanders J.A., Verhulst F. Averaging methods in nonlinear dynamical systems. Springer-Verlag, 1985.
- Blekhman I.I. Vibrational Mechanics. World Scientific, 2000.
- Moon F.C. Chaotic Vibrations – an Introduction for applied Scientists and Engineers. John Wiley & Sons, 1987.

Lehrveranstaltung: Electric Power Generation and Power Grid [2300002]

Koordinatoren: B. Hoferer
Teil folgender Module: Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, energietechnische Problemstellungen zu erkennen und Lösungsansätze zu erarbeiten. Sie haben ein Verständnis für physikalisch-theoretische Zusammenhänge der Energietechnik erlangt. Sie sind ebenfalls in der Lage, die erarbeiteten Lösungen fachlich in einem wissenschaftlichen Format zu beschreiben, zu analysieren und zu erklären.

Inhalt

Grundlagenvorlesung Erzeugung elektrischer Energie. Von der Umwandlung der Primärenenergieressourcen der Erde in kohlebefeuernten Kraftwerken und in Kernkraftwerken bis zur Nutzung erneuerbarer Energien behandelt die Vorlesung das gesamte Spektrum der Erzeugung. Die Vorlesung gibt einen Überblick über die physikalischen Grundlagen, die technisch-wirtschaftlichen Aspekte und das Entwicklungspotential der Erzeugung elektrischer Energie sowohl aus konventionellen als auch aus regenerativen Quellen. Darüber hinaus werden Grundlagen der Energieübertragungsnetze vermittelt.

Literatur

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung werden zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben. Literatur: Schwab; Elektroenergiesysteme.

Lehrveranstaltung: Electrical Machines [23315]

Koordinatoren: M. Doppelbauer
Teil folgender Module: Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

oral examination;
duration: 20-30 minutes

Bedingungen

None

Empfehlungen

Candidates should have attended lectures and exercises.

Lernziele

After completing the course the students are able to:

- understand the basic processes of mechanical and electrical energy conversion,
- specify and calculate electrical transformers,
- understand the basic processes of the generation of rotating magnetic fields,
- describe the operating principles and characteristics of asynchronous and synchronous electrical machines,
- identify the sources of torque and noise related problems of electric machines,
- understand the behavior of mechanical transmission elements and typical machines loads like fans, compressors and conveyors and specify a suitable electric machines accordingly,
- understand the mechanisms of losses and energy efficiency of electric machines.

Inhalt

- Electrical machine basics
- Magnetic circuit basics
- Permanent magnets
- Rotating field windings
- DC (commutator) machines
- Synchronous machines
- Asynchronous machines

Lehrveranstaltung: Electrical Power Transmission and Grid Control [2199120]**Koordinatoren:** T. Leibfried**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

Power Point Presentation worked out and presented by the student about special topics presented in the lecture, each student will get his own topic for presentation

Duration: 15-20 minutes plus discussion

Bedingungen

Keine.

Lernziele

After completing the course students

- can design an AC transmission system and describe its limitations
- can do the basic design an HVDC power transmission system and are able to describe the functional components, their necessity and working principle.
- can design an appropriate FACTS system and are able to describe different alternatives and know their working principle

They understand the basic working principle of the power grid control system.

Inhalt

Characteristic and limitations of the AC power transmission in the HV and MV grid. HVDC transmission system using LCC technology, FACTS (Flexible AC transmission Systems), Grid control principle and system.

Lehrveranstaltung: Elektrische Schienenfahrzeuge [2114346]

Koordinatoren: P. Gratzfeld
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich
 Dauer: 20 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden kennen die historische Entwicklung der elektrischen Traktion im Schienenverkehr von den Anfängen bis zur modernen Drehstromtechnik.
 Sie verstehen die Grundlagen der Zugförderung, der Längsdynamik und des Rad-Schiene-Kontaktes und können daraus die Anforderungen an elektrische Schienenfahrzeuge ableiten.
 Sie verstehen Aufgabe, Aufbau und Funktionsweise der elektrischen Antriebe.
 Sie lernen die verschiedenen Systeme zur Bahnstromversorgung und ihre Vor- und Nachteile kennen.
 Sie sind informiert über aktuelle Konzepte und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der elektrischen Schienenfahrzeuge.

Inhalt

Geschichte der elektrischen Traktion bei Schienenfahrzeugen, wirtschaftliche Bedeutung
 Fahrdynamik: Fahrwiderstände, F-v-Diagramm, Fahrspiele
 Rad-Schiene-Kontakt, Kraftschluss
 Elektrische Antriebe: Fahrmotoren (GM, ERM, ASM, PSM), Leistungssteuerung, Antriebe für Fahrzeuge am Gleich- und Wechselspannungsfahrdraht, dieselelektrische Fahrzeuge und Mehrsystemfahrzeuge, Achsantriebe, Zugkraftübertragung
 Bahnstromversorgung: Bahnstromnetze, Unterwerke, induktive Energieübertragung, Energiemanagement
 Moderne Fahrzeugkonzepte für Nah- und Fernverkehr

Medien

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Literatur

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Lehrveranstaltung: Elektrotechnik II für Wirtschaftsingenieure [23224]**Koordinatoren:** W. Menesklou**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (120min.) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Erfolgreicher Abschluss des Moduls Elektrotechnik [WI1ING4].

Lernziele

Der Studierende kennt und versteht die grundlegenden Bauelemente und Methoden der Elektrotechnik.

Inhalt

Einführung in die Grundlagen der elektrischen Messtechnik, Regelungstechnik, elektronischen Bauelemente und elektrischen Maschinen.

Innerhalb der Vorlesung werden Übungsaufgaben zur Vorlesung gestellt, die zur Vertiefung des Stoffes und zur Vorbereitung auf die Klausur dienen.

Medien

Die Unterlagen (Folien) zur Lehrveranstaltung finden sich online unter <http://www.iwe.kit.edu>

Literatur

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sich online unter <http://www.iwe.kit.edu/>

Weiterführende Literatur:

Literaturhinweise werden zu den einzelnen Kapiteln in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Elemente und Systeme der Technischen Logistik [2117096]

Koordinatoren: M. Mittwollen, Madzharov
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich (siehe Studienplan Maschinenbau, neuester Stand)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Vorheriger / paralleler Besuch der LV 21177095 "Grundlagen der Technischen Logistik"

Lernziele

Die Studierenden können:

- Elemente und Systeme der Technischen Logistik erläutern,
- Den Aufbau und die Wirkungsweise spezieller fördertechnischer Maschinen modellieren und berechnen,
- Wirkungszusammenhänge von Materialflusssystemen und Technik quantitativ und qualitativ beschreiben und
- Für Materialflusssysteme geeignete Maschinen auswählen.

Inhalt

Materialflusssysteme und ihre fördertechnischen Komponenten

Betrieb fördertechnischer Maschinen

Elemente der Intralogistik (Bandförderer, Regale, Fahrerlose Transportsysteme, Zusammenführung, Verzweigung, etc.)

Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten während der Übungen

Medien

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

Literatur

Empfehlungen in der Vorlesung

Lehrveranstaltung: Elemente und Systeme der Technischen Logistik und Projekt [2117097]

Koordinatoren: M. Mittwollen, Madzharov
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Vorlesung: nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich (siehe Studienplan Maschinenbau) (zählt zwei Drittel)
 Projekt: Präsentation, benotet, (zählt ein Drittel)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Vorheriger / paralleler Besuch der LV 21177095 "Grundlagen der Technischen Logistik"

Lernziele

Die Studierenden können:

- Elemente und Systeme der Technischen Logistik erläutern,
- Den Aufbau und die Wirkungsweise spezieller fördertechnischer Maschinen modellieren und berechnen,
- Wirkungszusammenhänge von Materialflusssystemen und Technik quantitativ und qualitativ beschreiben,
- Für Materialflusssysteme geeignete Maschinen auswählen und
- Ein reales System beurteilen und einer fachkundigen Person die dabei erzielten Ergebnisse vermitteln.

Inhalt

Materialflusssysteme und ihre fördertechnischen Komponenten

Betrieb fördertechnischer Maschinen

Elemente der Intralogistik (Bandförderer, Regale, Fahrerlose Transportsysteme, Zusammenführung, Verzweigung, etc.)

Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten während der Übungen

Eine selbständige Projektarbeit anfertigen, die das Themengebiet vertieft.

Medien

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

Literatur

Empfehlungen in der Vorlesung

Lehrveranstaltung: Energie- und Prozesstechnik für Wirtschaftsingenieure I [2157961]**Koordinatoren:** H. Bauer, A. Velji, H. Wirbser, C. Höfler**Teil folgender Module:** Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4,5	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele

Die Studenten können:

- die zugrundeliegenden physikalischen-technischen Prozesse beschreiben und berechnen
- die mathematischen und thermodynamischen Beschreibungen anwenden
- die Diagramme und Schaltbilder korrekt wiedergeben
- Diagramme erläutern und analysieren
- die Funktionsweise von Gas- und Dampfturbinen und deren Komponenten erklären
- die Einsatzgebiete von thermischen Turbomaschinen nennen und deren Bedeutung für die Energieerzeugung und die Antriebstechnik beurteilen

Inhalt

Das letzte Drittel der Vorlesung befasst sich im Teilbereich **Thermischer Strömungsmaschinen** mit den Grundlagen, der Funktionsweise und den Einsatzgebieten von Gas- und Dampfturbinen für die Erzeugung elektrischer Energie und in der Antriebstechnik.

Lehrveranstaltung: Energie- und Prozesstechnik für Wirtschaftsingenieure II [2170832]

Koordinatoren: C. Höfler, H. Wirbser
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele

Die Studenten können:

- Energieressourcen und -reserven und ihre Einsatzgebiete diskutieren und beurteilen
- den Einsatz von Energieträgern zur Bereitstellung elektrischer Energie bewerten
- die Konzepte und Eigenschaften der Kraft-Wärme-Kopplung, der regenerativen Energiewandlung und der Brennstoffzellen und deren Anwendungsgebiete erklären
- zentrale und dezentrale Versorgungskonzepte erläutern und vergleichen
- die Potenziale, Risiken und die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Strategien zur Ressourcenschonung und CO₂-Senkung abwägen
- die Möglichkeiten der Solarenergienutzung benennen und bewerten
- über das Potential der Geothermie und deren Nutzung diskutieren

Inhalt

Thermische Strömungsmaschinen- Im ersten Teil der Vorlesung werden im Teilbereich Energiesysteme Fragen der weltweiten Energieressourcen und ihres Einsatzes insbesondere bei der Bereitstellung elektrischer Energie behandelt. Neben typischen fossilen und nuklearen Kraftwerksanlagen zur zentralen Stromversorgung wird auf Konzepte der Kraft-Wärme-Kopplung zur dezentralen Versorgung mittels Blockheizkraftwerken etc. eingegangen und gleichermaßen auch die Eigenschaften und das Potential regenerativer Energiewandlungskonzepte, wie Wind- und Wasserkraft, Photovoltaik, Solarthermie, Geothermie und Brennstoffzellen diskutiert und verglichen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Darstellung der Potenziale, der Risiken und der Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Strategien zur Schonung von Ressourcen und Vermeidung von CO₂ Emissionen.

Lehrveranstaltung: Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) [2117500]

Koordinatoren: F. Schönung
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich, 30 min, nach Ende jeden Semesters

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können:

- Grundsätzliche Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz beschreiben und auswählen,
- Diese Maßnahmen spezifizieren in Bezug auf Intralogistikprozesse
 - Stetigfördersysteme,
 - Unstetigfördersysteme,
 - sowie die hierfür notwendigen Antriebsysteme,
- Darauf aufbauend fördertechnische Systeme modellieren und deren Energieeffizienz berechnen und
- Damit ressourceneffiziente Fördersysteme auswählen.

Inhalt

- Green Sply chain
- Intralogistikprozesse
- Ermittlung des Energieverbrauchs von Fördermitteln
- Modellbildung von Materialflusselementen
- Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Stetigförderern
- Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Flurförderzeugen
- Dimensionierung energieeffizienter elektrische Antriebe
- Ressourceneffiziente Fördersysteme

Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb

Literatur

Keine.

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Energiesysteme I - Regenerative Energien [2129901]

Koordinatoren: R. Dagan
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung - als Wahlfach 30 Minuten, in Kombination mit Energiesysteme II oder anderen Vorlesungen aus dem Energiesektor als Hauptfach 1 Stunde

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der Studierende beherrscht die Grundlagen für die Energieumwandlung mit "Erneuerbaren Energien", vor allem durch die Sonne.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung behandelt im wesentlichen fundamentalen Aspekte von „Erneubaren Energien“.

1. Der erste Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit grundlegenden Begriffen der Absorption von Sonnenstrahlen im Hinblick auf Minimierung der Wärmeverluste. Dazu werden ausgewählte Themen der Thermodynamik – sowie der Strömungslehre erläutert. Im zweiten Teil werden diese Grundlagen angewendet, um die Konstruktion und optimierte Anwendung von Sonnenkollektoren zu erklären.
2. Als weitere Nutzung der Sonnenenergie zur Stromerzeugung werden die Grundlagen der Photovoltaik diskutiert.
3. Im letzten Teil werden andere regenerative Energiequellen wie Wind und Erdwärme dargestellt.

Lehrveranstaltung: Energiesysteme II: Kernenergie und Reaktortechnik [2130921]

Koordinatoren: A. Badea
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich
 Dauer: 30 Minuten

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden beherrschen die nuklearen, kühlungs- und regelungstechnischen Berechnungsmethoden zur Auslegung von Kernkraftwerken mit Kernspaltungsreaktoren sowie die Standards der Sicherheitstechnik in der Kerntechnik.

Inhalt

Kernspaltung & Kernfusion,
 Kettenreaktionen,
 Moderation,
 Leichtwasserreaktoren,
 Reaktorsicherheit,
 Reaktordynamik,
 Auslegung von Kernreaktoren,
 Brutprozesse,
 KKW der Generation IV

Literatur

Folien, Vorlesungsskript
 Dieter Smidt, Reaktortechnik, 1971 by G. Braun, ISBN 3 7650 2003 6;
 D.G. Cacuci, Handbook of Nuclear Engineering, Springer 2010, ISBN 978-0-387-98130-7

Lehrveranstaltung: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [2106008]

Koordinatoren: C. Pylatiuk
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich, als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen der Medizin

Lernziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise von Organunterstützungssystemen und deren Komponenten an. Die Entwicklungshistorie kann analysiert und Lösungen für die Limitationen aktueller Systeme gefunden werden. Die Möglichkeiten und Grenzen der Transplantation sind den Studierenden bekannt.

Inhalt

- Einführung: Definition und Klassifikation Organunterstützung und Organersatz.
- Spezielle Themen: Hörprothesen, Sehprothesen, Exoskelette, Neuroprothesen, Endoprothesen, Tissue-engineering, Hämodialyse, Herz-Lungen-Maschine, Kunstherzen, Biomaterialien.

Literatur

- Jürgen Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik: Funktionswiederherstellung und Organersatz. Oldenbourg Verlag.
- Rüdiger Kramme: Medizintechnik: Verfahren - Systeme – Informationsverarbeitung. Springer Verlag.
- E. Wintermantel, Suk-Woo Ha: Medizintechnik. Springer Verlag.

Lehrveranstaltung: Experimentelle Strömungsmechanik [2154446]

Koordinatoren: J. Kriegseis
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundkenntnisse der Strömungslehre

Lernziele

Die Studierenden können die relevanten physikalischen Messprinzipien der experimentellen Strömungsmechanik beschreiben. Sie sind in der Lage, die behandelten Messtechniken gegenüberstellend zu diskutieren und können dabei die jeweiligen Vor- und Nachteile herausstellen. Die Studierenden können Messsignale und Messdaten, die mit den gängigen Messtechniken der Strömungsmechanik aufgenommen wurden, auswerten und beurteilen.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt experimentelle Methoden der Strömungsmechanik und deren Anwendung zur Lösung praxisrelevanter strömungsmechanischer Fragestellungen. Darüber hinaus werden Messsignale und Messdaten, die auf verschiedenen Verfahren basieren, ausgewertet, präsentiert und diskutiert.

In der Veranstaltung werden folgende Themen behandelt:

- Messmethoden und messbare Größen der Strömungsmechanik
- Messungen in turbulenten Strömungen
- Druckmessungen
- Hitzdrahtmessungen
- optische Messtechniken
- Fehlerberechnung und Fehleranalyse
- Skalierungsgesetze
- Signal- und Datenauswertung

Medien

Folien, Tafel, Overhead

Literatur

Tropea, C., Yarin, A.L., Foss, J.F.: Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics, Springer 2007

Nitsche, W., Brunn, A.: Strömungsmesstechnik, Springer, 2006

Spurk, J.H.: Strömungslehre, Springer, 1996

Lehrveranstaltung: Experimentelles metallographisches Praktikum [2175590]

Koordinatoren: K. von Klinski-Wetzel
Teil folgender Module: Fachpraktikum (S. 58)[MSc-Modul 07, FP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	

Erfolgskontrolle

Kolloquium zu jedem Versuch, Laborbuch

Bedingungen

Grundkenntnisse Werkstoffkunde (z.B. durch die Vorlesung Werkstoffkunde I und II)

Lernziele

Die Studierenden können in diesem Laborkurs metallografische Standardpräparationen durchführen und Standardsoftware zur quantitativen Gefügeanalyse bedienen. Sie sind in der Lage geätzte und ungeätzte Gefüge bezüglich mikroskopischer Merkmale zu interpretieren und können Zusammenhänge zwischen Wärmebehandlungen, den daraus resultierenden Gefügen, und mechanischen sowie physikalischen Eigenschaften der untersuchten Werkstoffe bewerten.

Inhalt

Das Lichtmikroskop in der Metallographie

Schliffherstellung bei metallischen Werkstoffen

Gefügeuntersuchung an unlegierten Stählen und an Gußeisenwerkstoffen

Gefügeausbildung bei beschleunigter Abkühlung aus dem Austenitgebiet

Gefügeausbildung bei legierten Stählen

Quantitative Gefügeanalyse

Gefügeuntersuchungen an technisch wichtigen Nichteisenmetallen (z. B. Kupfer-, Aluminium-, Nickel-, Titan und Zinnbasislegierungen)

Literatur

Macherauch, E.: Praktikum in Werkstoffkunde, 10. Aufl., 1992

Schumann, H.: Metallographie, 13. Aufl., Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1991

Literaturliste wird zu jedem Versuch ausgegeben

Lehrveranstaltung: F&E-Projektmanagement mit Fallstudien [2581963]**Koordinatoren:** H. Schmied**Teil folgender Module:** Wahlfach Wirtschaft/Recht (S. 63)[MSc-Modul 12, WF WR]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach § 4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

- Die Studierenden können Problemstellungen aus dem Bereich des Forschungs- und Entwicklungsmanagement benennen.
- Die Studierenden kennen Lösungsansätze für die benannten Probleme und können diese anwenden.

Inhalt

- Simultanes Engineering für F&E, Produktion und Marketing.
- Methoden und Rolle der wissenschaftlichen Forschung in der Industrie.
- Probleme der Messung der Produktivität von F&E.
- Marketing wissenschaftlicher Kompetenzen.
- Informationsorientiertes Projektmanagement integriert alle Aspekte von F&E, Produktion und Markt.
- Widerstände gegen die detaillierte Projektplanung und deren Überwindung.
- Fallbeispiele.

Literatur

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I [2113807]

Koordinatoren: H. Unrau
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen Fahrer, Fahrzeug und Umgebung. Sie sind in der Lage, ein Fahrzeugsimulationsmodell aufzubauen, bei dem Trägheitskräfte, Luftkräfte und Reifenkräfte sowie die zugehörigen Momente berücksichtigt werden. Sie besitzen gute Kenntnisse im Bereich Reifeneigenschaften, denen bei der Fahrdynamiksimulation eine besondere Bedeutung zukommt. Damit sind sie in der Lage, die wichtigsten Einflussgrößen auf das Fahrverhalten analysieren und an der Optimierung der Fahreigenschaften mitwirken zu können.

Inhalt

1. Problemstellung: Regelkreis Fahrer - Fahrzeug - Umgebung (z.B. Koordinatensysteme, Schwingungsformen des Aufbaus und der Räder)
2. Simulationsmodelle: Erstellung von Bewegungsgleichungen (Methode nach D'Alembert, Methode nach Lagrange, Automatische Gleichungsgenerierer), Modell für Fahreigenschaften (Aufgabenstellung, Bewegungsgleichungen)
3. Reifenverhalten: Grundlagen, trockene, nasse und winterglatte Fahrbahn

Literatur

1. Willumeit, H.-P.: Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik, B. G. Teubner Verlag, 1998
2. Mitschke, M./Wallentowitz, H.: Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer-Verlag, Berlin, 2004
3. Gnadler, R.; Unrau, H.-J.: Umdrucksammlung zur Vorlesung Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I

Lehrveranstaltung: Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II [2114838]

Koordinatoren: H. Unrau
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden haben einen Überblick über gebräuchliche Testmethoden, mit denen das Fahrverhalten von Fahrzeugen beurteilt wird. Sie kennen die Grundlagen, um die Ergebnisse verschiedener stationärer und instationärer Prüfverfahren interpretieren zu können. Neben den Methoden, mit denen z.B. das Kurvenverhalten oder das Übergangverhalten von Kraftfahrzeugen erfasst werden kann, sind sie auch mit den Einflüssen von Seitenwind und von unebenen Fahrbahnen auf die Fahreigenschaften vertraut. Des weiteren besitzen sie Kenntnisse über das Stabilitätsverhalten sowohl von Einzelfahrzeugen als auch von Gespannen. Damit sind sie in der Lage, das Fahrverhalten von Fahrzeugen beurteilen und durch gezielte Modifikationen am Fahrzeug verändern zu können.

Inhalt

1. Fahrverhalten: Grundlagen, Stationäre Kreisfahrt, Lenkwinkelsprung, Einzelsinus, Doppelter Spurwechsel, Slalom, Seitenwindverhalten, Unebene Fahrbahn

2. Stabilitätsverhalten: Grundlagen, Stabilitätsbedingungen beim Einzelfahrzeug und beim Gespann

Literatur

1. Zomotor, A.: Fahrwerktechnik: Fahrverhalten, Vogel Verlag, 1991

2. Mitschke, M./Wallentowitz, H.: Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer-Verlag, Berlin, 2004

3. Gnadler, R.; Unrau, H.-J.: Umdrucksammlung zur Vorlesung Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II

Lehrveranstaltung: Fahrzeugkomfort und -akustik I [2113806]

Koordinatoren: F. Gauterin
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Kann nicht mit der Veranstaltung [2114856] kombiniert werden.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden wissen, was Geräusche und Schwingungen sind, wie sie entstehen und wirken, welche Anforderungen seitens Fahrzeugnutzern und der Öffentlichkeit existieren, welche Komponenten des Fahrzeugs in welcher Weise an Geräusch- und Schwingungsphänomenen beteiligt sind und wie sie verbessert werden können. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Werkzeuge und Verfahren einzusetzen, um die Zusammenhänge analysieren und beurteilen zu können. Sie sind befähigt, das Fahrwerk hinsichtlich Fahrzeugkomfort und -akustik unter Berücksichtigung der Zielkonflikte zu entwickeln.

Inhalt

1. Wahrnehmung von Geräuschen und Schwingungen
 2. Grundlagen Akustik und Schwingungen
 3. Werkzeuge und Verfahren zur Messung, Berechnung, Simulation und Analyse von Schall und Schwingungen
 4. Die Bedeutung von Reifen und Fahrwerk für den akustischen und mechanischen Fahrkomfort: Phänomene, Einflussparameter, Bauformen, Komponenten- und Systemoptimierung, Zielkonflikte, Entwicklungsmethodik
- Eine Exkursion zu dem NVH-Bereich (Noise, Vibration & Harshness) eines Fahrzeugherstellers oder Zulieferers gibt einen Einblick in Ziele, Methoden und Vorgehensweisen der Fahrzeugentwicklung.

Literatur

1. Michael Möser, Technische Akustik, Springer, Berlin, 2005
2. Russel C. Hibbeler, Technische Mechanik 3, Dynamik, Pearson Studium, München, 2006
3. Manfred Mitschke, Dynamik der Kraftfahrzeuge, Band B: Schwingungen, Springer, Berlin, 1997

Das Skript wird zu jeder Vorlesung zur Verfügung gestellt

Lehrveranstaltung: Fahrzeugkomfort und -akustik II [2114825]

Koordinatoren: F. Gauterin
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Kann nicht mit der Veranstaltung [2114857] kombiniert werden.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden haben einen Überblick über die Geräusch- und Schwingungseigenschaften von Fahrwerks- und Antriebskomponenten. Sie wissen, welche Geräusch- und Schwingungsphänomene es gibt, wie sie entstehen und wirken, welche Komponenten des Fahrzeugs in welcher Weise beteiligt sind und wie sie verbessert werden können. Sie haben Kenntnisse im Themenbereich Geräuschemission von Kraftfahrzeugen: Geräuschbelastung, gesetzliche Auflagen, Quellen und Einflussparameter, Komponenten- und Systemoptimierung, Zielkonflikte, Entwicklungsmethodik. Sie sind in der Lage, das Fahrzeug mit seinen einzelnen Komponenten hinsichtlich der Geräusch- und Schwingungsphänomenen analysieren, beurteilen und optimieren zu können. Sie sind auch befähigt, bei der Entwicklung eines Fahrzeug hinsichtlich der Geräuschemission kompetent mitzuwirken.

Inhalt

1. Zusammenfassung der Grundlagen Akustik und Schwingungen
2. Die Bedeutung von Fahrbahn, Radungleichförmigkeiten, Federn, Dämpfern, Bremsen, Lager und Buchsen, Fahrwerkskinematik, Antriebsmaschinen und Antriebsstrang für den akustischen und mechanischen Fahrkomfort:
 - Phänomene
 - Einflussparameter
 - Bauformen
 - Komponenten- und Systemoptimierung
 - Zielkonflikte
 - Entwicklungsmethodik
3. Geräuschemission von Kraftfahrzeugen
 - Geräuschbelastung
 - Schallquellen und Einflussparameter
 - gesetzliche Auflagen
 - Komponenten- und Systemoptimierung
 - Zielkonflikte
 - Entwicklungsmethodik

Literatur

Das Skript wird zu jeder Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Lehrveranstaltung: Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe [2113102]

Koordinatoren: F. Henning
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 20 - 30 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studenten sind in der Lage das Thema Leichtbau als Umsetzung einer Entwicklungsstrategie zu begreifen, die darauf ausgerichtet ist, die geforderte Funktion durch ein System minimaler Masse über die Produktlebenszeit hinweg zu realisieren. Die Studierenden verstehen, dass insbesondere im Kontext zunehmender Hybridisierungsbestrebungen der Leichtbau ein komplexes Optimierungsproblem mit vielschichtigen Randbedingungen aus unterschiedlichen Bereichen darstellt. Sie verstehen dass zur Lösung dieses Optimierungsproblems die Kompetenzen aus den Bereichen Methoden, Werkstoffe und Produktion gebündelt und verknüpft werden müssen.

Sie können nachvollziehen, dass dies besonders bei anisotropen Werkstoffen, deren Eigenschaften maßgeblich vom Fertigungsprozess beeinflusst werden, für die industrielle Nutzung essentiell ist.

Die Studenten kennen die gängigen Leichtbaustrategien, Ingenieurstechnische Leichtbauweisen sowie die gängige Karosseriebauweisen. Sie lernen die im Fahrzeugleichtbau verwendeten metallischen Leichtbauwerkstoffe kennen und können die Zusammenhänge aus verwendetem Werkstoff zur anzuwendenden Karosseriebauweise bilden.

Inhalt

Leichtbaustrategien
 Stoffleichtbau
 Formleichtbau
 Konzeptleichtbau
 Multi-Material-Design
 Ingenieurstechnische Bauweisen
 Differentialbauweise
 Integralbauweise
 Sandwichbauweise
 Modulbauweise
 Bionik
 Karosseriebauweisen
 Schalenbauweise
 SpaceFrame
 Gitterrohrrahmen
 Monocoque
 Metallische Leichtbauwerkstoffe
 Hoch- und Höchstfeste Stähle
 Aluminiumlegierungen
 Magnesiumlegierungen
 Titanlegierungen

Literatur

- [1] E. Moeller, *Handbuch Konstruktionswerkstoffe : Auswahl, Eigenschaften, Anwendung*. München: Hanser, 2008.
 [2] H.-J. Bargel, *et al.*, *Werkstoffkunde*, 10., bearb. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2008.
 [3] C. Kammer, *Aluminium-Taschenbuch : Grundlagen und Werkstoffe*, 16. Aufl. ed. Düsseldorf: Aluminium-Verl., 2002.

- [4] K. U. Kainer, "Magnesium - Eigenschaften, Anwendungen, Potentiale ", Weinheim [u.a.], 2000, pp. VIII, 320 S.
- [5] A. Beck and H. Altwicker, *Magnesium und seine Legierungen*, 2. Aufl., Nachdr. d. Ausg. 1939 ed. Berlin: Springer, 2001.
- [6] M. Peters, *Titan und Titanlegierungen*, [3., völlig neu bearb. Aufl.] ed. Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, 2002.
- [7] H. Domininghaus and P. Elsner, *Kunststoffe : Eigenschaften und Anwendungen; 240 Tab, 7.*, neu bearb. u. erw. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2008.

Lehrveranstaltung: Fahrzeugmechatronik I [2113816]

Koordinatoren: D. Ammon
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden haben einen Überblick über die Systemwissenschaft Mechatronik und kennen deren Anwendungshorizont im Bereich Fahrzeugtechnik. Sie beherrschen die methodischen Hilfsmittel zur systematischen Analyse, Konzeption und Entwicklung mechatronischer Systeme im Sektor Fahrwerktechnik. Sie sind in der Lage, mechatronische Systeme analysieren, beurteilen und optimieren zu können.

Inhalt

1. Einführung: Mechatronik in der Fahrzeugtechnik
2. Fahrzeugregelungssysteme
Brems- und Traktionsregelungen (ABS, ASR, autom. Sperren)
Aktive und semiaktive Federungssysteme, aktive Stabilisatoren
Fahrndynamik-Regelungen, Assistenzsysteme
3. Modellbildung
Mechanik - Mehrkörperdynamik
Elektrik/Elektronik, Regelungen
Hydraulik
Verbundsysteme
4. Simulationstechnik
Integrationsverfahren
Qualität (Verifikation, Betriebsbereich, Genauigkeit, Performance)
Simulator-Kopplungen (Hardware-in-the-loop, Software-in-the-loop)
5. Systemdesign (am Beispiel einer Bremsregelung)
Anforderungen (Funktion, Sicherheit, Robustheit)
Problemkonstitution (Analyse - Modellierung - Modellreduktion)
Lösungsansätze
Bewertung (Qualität, Effizienz, Gültigkeitsbereich, Machbarkeit)

Literatur

1. Ammon, D., Modellbildung und Systementwicklung in der Fahrzeugdynamik, Teubner, Stuttgart, 1997
2. Mitschke, M., Dynamik der Kraftfahrzeuge, Bände A-C, Springer, Berlin, 1984ff
3. Miu, D.K., Mechatronics - Electromechanics and Contromechanics, Springer, New York, 1992
4. Popp, K. u. Schiehlen, W., Fahrzeugdynamik - Eine Einführung in die Dynamik des Systems Fahrzeug-Fahrweg, Teubner, Stuttgart, 1993
5. Roddeck, W., Einführung in die Mechatronik, Teubner, Stuttgart, 1997
6. Zomotor, A., Fahrwerktechnik: Fahrverhalten, Vogel, Würzburg, 1987

Lehrveranstaltung: Fahrzeugreifen und Räderentwicklung für PKW [2114845]

Koordinatoren: G. Leister
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Kenntnisse in Kraftfahrzeugtechnik

Lernziele

Die Studierenden kennen die Wechselwirkungen von Reifen, Fahrwerk und Fahrbahn. Sie haben einen Überblick über die Prozesse, die sich rund um die Reifenentwicklung abspielen. Ihnen sind die physikalischen Zusammenhänge klar, die hierfür eine wesentliche Rolle spielen. Sie sind in der Lage, die genannten Wechselwirkungen zu analysieren und zu beurteilen. Sie sind befähigt, bei der Fahrwerkentwicklung kompetent mitzuwirken.

Inhalt

1. Der Reifen im Fahrzeugumfeld
2. Reifengeometrie, Package und Tragfähigkeit, Reifenlastenheft
3. Mobilitätsstrategie: Reserverad, Notlaufsysteme und Pannensets
4. Projektmanagement: Kosten, Gewicht, Termine, Dokumentation
5. Reifenprüfungen und Reifeneigenschaften: Kräfte und Momente
6. Reifenschwingungen und Geräusche
7. Reifendruck: Indirekt und direkt messende Systeme
8. Reifenbeurteilung subjektiv und objektiv

Literatur

Manuskript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung: Fahrzeugsehen [2138340]

Koordinatoren: C. Stiller, M. Lauer
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Idealerweise haben Sie zuvor 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik' gehört oder verfügen aus einer Vorlesung anderer Fakultäten über grundlegende Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik und der Systemtheorie.

Lernziele

Die sensorielle Erfassung und Interpretation der Umwelt bilden die Grundlage für die Generierung intelligenten Verhaltens. Die Fähigkeit zu Sehen eröffnet Fahrzeugen völlig neuartige Perspektiven und stellt entsprechend ein steil aufstrebendes Forschungs- und Innovationsfeld der Automobiltechnik dar. Erste so genannte Fahrerassistenzsysteme konnten bereits respektable Verbesserungen hinsichtlich Komfort, Sicherheit und Effizienz erzielen. Bis Automobile jedoch über eine dem menschlichen visuellen System vergleichbare Leistungsfähigkeit verfügen, werden voraussichtlich noch einige Jahrzehnte intensiver Forschung erforderlich sein. Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und benachbarter Studiengänge, die interdisziplinäre Qualifikation erwerben möchten. Sie vermittelt einen ganzheitlichen Überblick über das Gebiet Fahrzeugsehen von den Grundlagen der Bilderfassung, über kinematische Fahrzeugmodelle bis hin zu innovativen messtechnischen Methoden der Bildverarbeitung für Sehende Fahrzeuge. Die Herleitung messtechnischer Methoden der Bildverarbeitung wird anhand aktueller, praxisrelevanter Anwendungsbeispiele vertieft und veranschaulicht.

Inhalt

1. Fahrerassistenzsysteme
2. Bilderfassung und Digitalisierung
3. Bildsignalverarbeitung
4. Stochastische Bildmodelle
5. Stereosehen und Bildfolgenauswertung
6. Tracking
7. Fahrbahnerkennung
8. Hindernisdetektion

Literatur

Foliensatz zur Veranstaltung wird als kostenlose pdf-Datei bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung [2114053]

Koordinatoren: F. Henning
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 20 - 30 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden kennen unterschiedliche polymere Matrixwerkstoffe und Faserwerkstoffe und sind in der Lage die Eigenschaften und Anwendungsgebiete des Verbundmaterials gemäß der Kombination aus Faser- und Matrixmaterial abzuleiten. Sie verstehen das Prinzip der Verstärkungswirkung von Fasern in einer umgebenden Matrix, sowie die Aufgaben der einzelnen Komponenten des Verbundwerkstoffs. Sie können nachvollziehen welchen Einfluss der Faservolumengehalt und die Faserlängen (Kurzfaser-, Langfaser und Endlosfaserverstärkung) auf die mechanischen Eigenschaften und die Leistungsfähigkeit eines Polymermatrixverbundes haben. Die Studenten kennen die wichtigen industriellen Herstellprozesse für diskontinuierlich und kontinuierlich verstärkte Polymermatrixverbundwerkstoffe.

Inhalt

Physikalische Zusammenhänge der Faserverstärkung
 Paradoxa der FVW
 Anwendungen und Beispiele
 Automobilbau
 Transportation
 Energie- und Bauwesen
 Sportgeräte und Hobby
 Matrixwerkstoffe
 Aufgaben der Matrix im Faserverbundwerkstoff
 Grundlagen Kunststoffe
 Duomere
 Thermoplaste
 Verstärkungsfasern und ihre Eigenschaften
 Aufgaben im FVW, Einfluss der Fasern
 Glasfasern
 Kohlenstofffasern
 Aramidfasern
 Naturfasern
 Halbzeuge/Prepregs
 Verarbeitungsverfahren
 Recycling von Verbundstoffen

Literatur

Literatur Leichtbau II

[1-7]

[1] M. Flemming and S. Roth, *Faserverbundbauweisen : Eigenschaften; mechanische, konstruktive, thermische, elektrische, ökologische, wirtschaftliche Aspekte*. Berlin: Springer, 2003.

[2] M. Flemming, *et al.*, *Faserverbundbauweisen : Halbzeuge und Bauweisen*. Berlin: Springer, 1996.

[3] M. Flemming, *et al.*, *Faserverbundbauweisen : Fasern und Matrices*. Berlin: Springer, 1995.

- [4] M. Flemming, *et al.*, *Faserverbundbauweisen : Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix*. Berlin: Springer, 1999.
- [5] H. Schürmann, *Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden : mit ... 39 Tabellen*, 2., bearb. und erw. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2007.
- [6] A. Puck, *Festigkeitsanalyse von Faser-Matrix-Laminaten : Modelle für die Praxis*. München: Hanser, 1996.
- [7] M. Knops, *Analysis of failure in fibre polymer laminates : the theory of Alfred Puck*. Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008.

Lehrveranstaltung: FEM Workshop – Stoffgesetze [2183716]

Koordinatoren: K. Schulz, D. Weygand
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung im Wahlfachmodul, ansonsten unbenotet.
 Bearbeitung einer FEM Aufgabe
 Erstellung eines Protokoll
 Erstellung eines Kurzreferat.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Technische Mechanik, Höhere Mathematik, Einführung in die Materialtheorie

Lernziele

Der/die Studierende

- besitzt das grundlegende Verständnis zur Materialtheorie und Klassifizierung von Werkstoffen
- kann mit Hilfe des kommerziellen Software-Paketes ABAQUS selbständig numerische Modelle erstellen und hierfür passende Stoffgesetze auswählen und anwenden

Inhalt

Wiederholung der Grundlagen der Materialtheorie. Charakterisierung und Klassifizierung von Werkstoffverhalten sowie Beschreibung des Verhaltens mithilfe geeigneter Materialmodelle. Hierbei wird insbesondere auf elastisches, viskoelastisches, plastisches und viskoplastisches Verformungsverhalten eingegangen. Nach einer Kurzeinführung in das Finite-Elemente-Programm ABAQUS werden die Materialmodelle anhand einfacher Geometrien numerisch untersucht. Dazu werden sowohl bereits in ABAQUS implementierte Stoffgesetze als auch weiterführende Möglichkeiten mit einbezogen.

Literatur

Peter Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer; ABAQUS Manual; Skript

Lehrveranstaltung: Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik [2143882]

Koordinatoren: K. Bade
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, 20 Minuten

Bedingungen

Bachelor mach., wing.

Empfehlungen

Der Besuch der Veranstaltung Mikrosystemtechnik I [2141861] und/oder II [2142874] wird empfohlen

Lernziele

Die Vorlesung bietet eine Vertiefung in die Fertigungstechnik zur Strukturerzeugung in der Mikrotechnik an. Grundlegende Aspekte mikrotechnischer Fertigung werden eingeführt. Anhand von Beispielen aus Chiptechnologie und Mikrosystemtechnik werden die Basistechniken der Vor- und Nachbehandlung, Strukturaufbau, Entschichtung zur Erzeugung von Halbzeugen, Werkzeugen und Mikrobauanteilen vermittelt. Dabei wird auch auf Verfahren zur Erzeugung von Nano-Strukturen und auf die Schnittstelle Nano/Mikro eingegangen. In typischen Beispielen werden nach Vorstellung des Fertigungsablaufs elementare Mechanismen, Prozessführung und die Anlagentechnik vorgestellt. Ergänzend werden Aspekte der Fertigungsmesstechnik, Prozessregelung und Umwelt insbesondere bei Nassprozessen mit eingebracht.

Der/ die Studierende

- besitzt weiterführende Kenntnisse
- versteht Prozesszusammenhänge und Prozessauslegungen
- nutzt interdisziplinäres Wissen (aus Chemie, Fertigungstechnik, Physik)

Inhalt

1. Grundlagen der mikrotechnischen Fertigung
2. Allgemeine Fertigungsschritte
 - 2.1 Vorbehandlung / Reinigung / Spülen
 - 2.2 Beschichtungsverfahren (vom Spincoaten bis zur Selbstorganisation)
 - 2.3 Mikrostrukturierung: additiv und subtraktiv
 - 2.4 Entschichtung
3. Mikrotechnische Werkzeugherstellung: Masken und Formwerkzeuge
4. Interconnects (Damascene-Prozess), moderner Leiterbahnaufbau
5. Nassprozesse im LIGA-Verfahren
6. Gestaltung von Prozessabläufen

Medien

pdf-Foliensatz

Literatur

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

CRC Press, Boca Raton, 1997

W. Menz, J. Mohr, O. Paul

Mikrosystemtechnik für Ingenieure

Dritte Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2005

L.F. Thompson, C.G. Willson, A.J. Bowden

Introduction to Microlithography

2nd Edition, ACS, Washington DC, 1994

Lehrveranstaltung: Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion mit Übungen [2193003]

Koordinatoren: P. Franke, K. Krüger
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung (30 min)

Bedingungen

- Grundvorlesungen in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
- Vorlesung Physikalische Chemie

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden erlangen Kenntnisse über:

- Diffusionsmechanismen
- Ficksche Gesetze
- einfache Lösungen der Diffusionsgleichung
- Auswertung von Diffusionsexperimenten
- Interdiffusionsprozesse
- den thermodynamischen Faktor
- parabolisches Schichtwachstum
- Perlitbildung
- Gefügeumwandlung gemäß der Modelle von Avrami und Johnson-Mehl
- ZTU-Schaubilder

Inhalt

1. Kristallfehler und Diffusionsmechanismen
2. Mikroskopische Beschreibung der Diffusion
3. Phänomenologische Beschreibung
4. Diffusionskoeffizienten
5. Diffusionsprobleme; analytische Lösungen
6. Diffusion mit Phasenumwandlung
7. Gefügekinetik
8. Diffusion entlang Oberflächen, Korngrenzen, Versetzungen

Literatur

1. J. Crank, „The Mathematics of Diffusion“, 2nd Ed., Clarendon Press, Oxford, 1975.
2. J. Philibert, „Atom Movements“, Les Éditions de Physique, Les Ulis, 1991.
3. D.A. Porter, K.E. Easterling, M.Y. Sherif, „Phase Transformations in Metals and Alloys“, 3rd edition, CRS Press, 2009.
4. H. Mehrer, „Diffusion in Solids“, Springer, Berlin, 2007.

Lehrveranstaltung: Finite-Volumen-Methoden (FVM) zur Strömungsberechnung [2154431]

Koordinatoren: C. Günther
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundkenntnisse der Strömungslehre

Lernziele

Die Studierenden können alle grundlegenden Aspekte der Finiten Volumen Methode (FVM) beschreiben, die die Grundlage für verschiedenste kommerzielle Codes zur Strömungsberechnung darstellen.

Inhalt

Die Finite-Volumen-Methode (=FVM) erfreut sich in neuester Zeit großer Beliebtheit, weil sie Erhaltung aller Zustandsgrößen gewährleistet und auf beliebigen Gittern formuliert werden kann. Sie ist damit einer der Bausteine der numerischen Strömungssimulation, welche bei Konstruktion und Engineering eine immer größere Rolle spielt und die Basis kommerzieller Codes wie CFX, STAR-CCM+, FLUENT und dem Open-Source-Code OpenFOAM ist. Alle Aspekte von FVM werden in der Vorlesung behandelt, einschließlich der Gittererzeugung. Auch neueste Entwicklungen wie CVFEM (control volume based FEM) werden vorgestellt.

- Einführung
- Erhaltungstreue Differenzenverfahren
- Finite-Volumenverfahren
- Analyse von FVM
- CVFEM als erhaltungstreue FEM
- Anwendung auf Navier-Stokes Gleichungen
- Grundzüge der Gittererzeugung

Anmerkungen

Der Inhalt der Vorlesung richtet sich an Studentinnen und Studenten von Maschinenbau, Elektrotechnik, Chemie- und Bauingenieurwesen und ist in weiten Teilen auch für Hörer interessant, die sich für die FVM im Zusammenhang mit anderen Fachrichtungen interessieren.

Lehrveranstaltung: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung [2154401]

Koordinatoren: M. Mühlhausen
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung
 Dauer: 30 min
 Keine Hilfsmittel

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Grundwissen im Bereich Strömungsmechanik

Lernziele

Die Studierenden sind mit den Grundlagen der die numerische Behandlung gekoppelter Fragestellungen vertraut. Im Anschluss an die Vorlesung sind sie in der Lage, ein ein strömung-struktur-gekoppeltes Problem physikalisch zu beschreiben und numerisch abzubilden. Sie sind mit den verschiedenen Möglichkeiten zur Kopplung der beiden Gebiete mit ihren Vor- und Nachteilen vertraut und können kritisch beurteilen, ob das Simulationsergebnis die Realität abbildet (Stichwort "Vertrauensbildung in die Simulation").

Inhalt

Der Aufbau der Vorlesung liefert zunächst die Grundlagen zur Beschreibung von Strömungen und Strukturen. Nach der Charakterisierung der Problemstellung und der Auswahl der zu lösenden Gleichungen erfolgt die Geometrie- und Netzerzeugung. Die zu lösenden partiellen Differentialgleichungen werden mit Hilfe verschiedener CFD- bzw. CSD-Methoden und Diskretisierungsverfahren in ein algebraisches Gleichungssystem überführt, was dann numerisch gelöst werden muss. Anschließend werden verschiedenen Methoden zur Kopplung von Fluid- und Festkörper vorgestellt. Neben der Algorithmik wird im Besonderen auf die Frage von Stabilitätsproblemen, die aus der Kopplung entstehen, eingegangen. Abschließend wird die erzielte Lösung kritisch auf Fehler und Ungenauigkeiten untersucht und mit Hilfe von Verifikation und Validierung auf Belastbarkeit geprüft. Während der Vorlesung wird die vorgestellte Theorie zur Vertiefung und Anschauung mit Funktionen von CFD-Programmen oder Matlab Routinen verknüpft.

Literatur

wird in der Vorlesung vorgestellt

Anmerkungen

Blockveranstaltung mit begrenzter Teilnehmerzahl; Anmeldung im Sekretariat erforderlich.
 Details unter www.istm.kit.edu

Lehrveranstaltung: Fluidtechnik [2114093]

Koordinatoren: M. Geimer, M. Scherer

Teil folgender Module: Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt ab dem Wintersemester 2014/15 in Form einer schriftlichen Prüfung (2 Stunden) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der Studierende ist in der Lage:

- die physikalischen Prinzipien der Fluidtechnik zu kennen und zu verstehen,
- gängige Komponenten zu kennen und deren Funktionsweisen zu erläutern,
- die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Komponenten zu kennen,
- Komponenten für einen gegebenen Zweck zu dimensionieren
- sowie einfache Systeme zu berechnen.

Inhalt

Im Bereich der Hydrostatik werden die Themenkomplexe

- Druckflüssigkeiten,
- Pumpen und Motoren,
- Ventile,
- Zubehör und
- Hydraulische Schaltungen betrachtet.

Im Bereich der Pneumatik die Themenkomplexe

- Verdichter,
- Antriebe,
- Ventile und
- Steuerungen betrachtet.

Literatur

Skriptum zur Vorlesung *Fluidtechnik*
 Institut für Fahrzeugsystemtechnik
 downloadbar

Lehrveranstaltung: Fundamentals of Combustion I [3165016]

Koordinatoren: U. Maas, A. Goldman
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

Compulsory elective subject: Written exam.

Bedingungen

none

Empfehlungen

none

Lernziele

After completing this course students are able to:

- explain the chemical and physical processes governing combustion.
- discuss diagnostic methods applied in combustion science.
- describe laminar and turbulent flames in a mathematical way.
- analyse the working principle of various technical combustion systems (e. g. piston engines, gas turbines, furnaces).

Inhalt

Fundamental concepts and phenomena
 Experimental analysis of flames
 Conservation equations for laminar flat flames
 Thermodynamics of combustion processes
 Transport phenomena
 Chemical reactions
 Chemical kinetics mechanisms
 Laminar premixed flames
 Laminar diffusion flames

Medien

Blackboard and Powerpoint presentation

Literatur

Lecture notes,
 Combustion - Physical and Chemical Fundamentals, Modeling and Simulation, Experiments, Pollutant Formation,
 authors: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

Anmerkungen

Lecture number of the tutorial for this class is 3165017

Lehrveranstaltung: Funktionskeramiken [2126784]

Koordinatoren: M. Hoffmann, M. Bäurer
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min) zum vereinbarten Termin.
 Hilfsmittel: keine
 Die Wiederholungsprüfung findet nach Vereinbarung statt.

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Der Inhalt der Vorlesung "Keramik - Grundlagen" sollte bekannt sein.

Lernziele

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Zusammenhänge zwischen Kristallstruktur, Defektchemie und elektrischen, dielektrischen und piezoelektrischen Eigenschaften und sind mit den Methoden der Pulverherstellung, Formgebungs- und Sinterverfahren vertraut. Sie kennen die Funktionsweise und Anwendungsbereiche halbleitender, piezo- und pyroelektrischer Keramiken.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die chemischen und physikalischen Grundlagen der Funktionskeramiken, gibt eine Einführung zu den Herstellungsverfahren und geht auf Anwendungen und Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffgruppen ein.

Es werden die folgenden Lerneinheiten behandelt:

- Kristallstrukturen und Defektchemie
- Thermodynamik von Grenzflächen und Korngrenzen
- Methoden zur Herstellung von Funktionskeramiken
- Dielektrische Werkstoffe und Isolatoren
- Halbleitende Keramiken (Varistoren, PTC- und NTC-Keramiken)
- Ionenleitende Keramiken (Lamdasonde, Brennstoffzelle)
- Piezoelektrische Keramiken
- Pyroelektrische Keramiken
- Elektrooptische Keramiken

Medien

Folien zur Vorlesung:
 verfügbar unter <http://www.iam.kit.edu/km>

Literatur

Y.-M. Chiang, D. Birnie III and W.D. Kingery, "Physical Ceramics", Wiley (1997)
 A.J. Moulson, J.M. Herbert, "Electroceramics, Materials - Properties - Applications", Chapman and Hall (1990)
 Y. Xu, "Ferroelectric Materials and Their Applications", Elsevier (1991)
 H. Jaffe, W.R. Cook and H. Jaffe, "Piezoelectric Ceramics", Academic Press (1971)

Anmerkungen

Die Vorlesung wird nicht jedes Jahr angeboten

Lehrveranstaltung: Fusionstechnologie A [2169483]

Koordinatoren: R. Stieglitz
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich: Eine Prüfungszulassung erfolgt nur nach Nachweis des erfolgreichen Besuchs des Praktikums zur Vorlesung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Grundkenntnisse der Strömungslehre, Werkstofftechnik und Physik

Empfehlungen

hilfreich sind Kenntnisse der Wärme- und Stoffübertragung und der Elektrotechnik

Lernziele

Die Veranstaltung beschreibt die wesentlichen Funktionsprinzipien eines Fusionsreaktors, beginnend vom Plasma, der Magnettechnologie, des Tritium und der Brennstoffkreislauf, der Vakuumtechnik sowie der zugehörigen Materialwissenschaften. Die physikalischen Grundlagen werden vermittelt und die ingenieurtechnischen Skalierungsgesetze werden aufgezeigt. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Schnittstellen zwischen den unterschiedlichen Themengebieten gelegt, die die ingenieurtechnische Auslegung wesentlich bestimmt. Hierzu werden Methoden aufgezeigt, die zentralen Kenngrößen zu identifizieren und zu bewerten. Basierend auf den erarbeiteten Aquisitionsfähigkeiten werden Verfahren zum Entwurf von Lösungsstrategien vermittelt und technische Lösungen aufgezeigt, deren Schwachstellen diskutiert und bewertet.

Inhalt

Energielage aktuell und in der Zukunft

Vermittlung der physikalische Grundbegriffe der Teilchenphysik, der Fusion und Kernspaltung; Was ist ein Plasma, Plasmainstabilitäten, Steuerung des Plasmas, Transport von Teilchen im Plasma, Magnettechnik, Supraleitung, Fertigung und Auslegung von Magneten, Tritium- und Brennstoffkreislauf, Vakuumtechnik und Materialwissenschaften in der Fusion. Die Teilabschnitte beschreiben die Aufgaben, Herausforderungen und den aktuellen Stand der Technik. Es erfolgt eine Einführung in die wesentlichen Auslegungskriterien und die Werkstoffe, Charakterisierung der Werkstoffe und der Materialschädigung, Berechnungsgrundlagen zur Werkstoffauswahl.

Literatur

Innerhalb jedes Teilblockes wird eine Literaturliste der jeweiligen Fachliteratur angegeben. Zusätzlich erhalten die Studenten/-innen das Studienmaterial in gedruckter und elektronischer Version.

Lehrveranstaltung: Fusionstechnologie B [2190492]

Koordinatoren: R. Stieglitz
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Nachweis der Teilnahme an den Übungen

Dauer: 25 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

sicherer Umgang der im Bachelor vermittelten Kenntnisse der Physik, der Wärme- und Stoffübertragung und der Konstruktionslehre

Empfehlungen

Besuch der Vorlesung Fusionstechnology A

Lernziele

Die über 2 Semester laufende Vorlesung richtet sich an Studenten der Ingenieurwissenschaften und Physik nach dem Vordiplom. Ziel ist eine Einführung in die aktuelle Forschung und Entwicklung zur Fusion und ihrem langfristigen Ziel einer vielversprechenden Energiequelle. Nach einem kurzen Einblick in die Fusionsphysik konzentriert sich die Vorlesung auf Schlüsseltechnologien für einen zukünftigen Fusionsreaktor. Die Vorlesung wird durch Übungen am Campus Nord begleitet (Blockveranstaltung, 2-3 Nachmittage pro Thema).

Inhalt

Die Fusionstechnologie B beinhaltet.

Fusionsneutronik, plasmanähe Komponenten und Plasmaheiz- sowie Stromtriebverfahren. Der Abschnitt Fusionsneutronik erarbeitet die Grundlagen der Fusionsneutronik und deren Berechnungsverfahren, der kernphysikalischen Auslegung eines Fusionsreaktors und der entsprechenden Komponenten (Blankets, Abschirmung, Aktivierung und Dosisleistung). Fusionsreaktoren erzeugen ihren Brennstoff „selbst“. Die hierfür erforderlichen Blankets sind komplexe Gebilde, deren Grundlagen & Konzeptoptionen, Auslegungskriterien und Methoden diskutiert werden. Weitere plasmanähe Komponenten sind Divertoren, deren Aufgaben, Designrandbedingungen und Konzepte erläutert werden. Die Anordnung der Plasma nahen Komponenten in einem Fusionskraftwerk bedeutet veränderte Anforderungen an die Systemintegration und Energiewandlung. Zur Zündung des Plasmas werden extreme Temperaturen von mehreren Millionen Grad benötigt. Hierzu werden spezielle Plasmaheizverfahren eingesetzt wie beispielsweise die Elektron-Zyklotron Resonanz Heizung (ECRH), die Ionen-Zyklotron-Resonanz-Heizung (ICRH), der Stromtrieb bei der unteren Hybridfrequenz und die Neutralteilcheninjektion. Ihre grundlegende Wirkungsweise, die Auslegungskriterien, die Transmissionsoptionen und die Leistungsfähigkeit werden dargestellt und diskutiert. Zusätzlich lassen sich die Heizverfahren auch zur Plasmastabilisierung einsetzen. Hierzu werden einige Überlegungen und Limitierungen vorgestellt.

Literatur

Lecture notes

McCracken, Peter Scott, Fusion, The Energy of Universe, Elsevier Academic Press, ISBN: 0-12-481851-X

Lehrveranstaltung: Gas- und Dampfkraftwerke [2170490]

Koordinatoren: T. Schulenberg
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 min

Bedingungen

Vorkenntnisse in Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung, Regelungstechnik und Thermische Turbomaschinen werden vorausgesetzt.

Empfehlungen

Eine Kombination mit dem Simulatorpraktikum "Gas- und Dampfkraftwerke" (2710491) wird empfohlen. Vorlesung und Simulatorpraktikum sind aufeinander abgestimmt.

Lernziele

Die Studenten kennen die Konstruktion und das Funktionsprinzip der wesentlichen Komponenten fortschrittlicher Gas- und Dampfkraftwerke und deren Regelung, sowie das dynamische Verhalten von Gas- und Dampfkraftwerken auf Netzanforderungen.

Inhalt

Aufbau eines Gas- und Dampfkraftwerks, Konstruktion und Betrieb der Gasturbinen, des Abhitzekeessels, des Speisewassersystems und der Kühlsysteme. Konstruktion und Betrieb der Dampfturbinen, des Generator und der elektrische Systeme, Systemverhalten in dynamischen Netzen, Schutzsysteme, Wasseraufbereitung und Wasserchemie, Konstruktive Konzepte verschiedener Kraftwerkshersteller, innovative Kraftwerkskonzepte.

Medien

Vorlesung unter Verwendung von englischen Power-Point Präsentationen

Literatur

Die gezeigten Vorlesungsfolien und weiteres Unterrichtsmaterial werden bereitgestellt.

Ferner empfohlen:

C. Lechner, J. Seume, Stationäre Gasturbinen, Springer Verlag, 2. Auflage 2010

Lehrveranstaltung: Gasdynamik [2154200]

Koordinatoren: F. Magagnato
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich
 Dauer: 30 min
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Strömungslehre

Lernziele

Die Studierenden können die Grundgleichungen der Gasdynamik in integraler Form und die dazugehörigen thermodynamischen Grundlagen beschreiben und analytische Berechnungen kompressibler Strömungen durchführen. Die Studierenden können die Rankine-Hugoniot-Kurve für ideales Gas und die Rayleigh-Gerade wiedergeben. Sie sind in der Lage die Kontinuitäts-, Impuls-, und Energiegleichung in differentieller Form herzuleiten. Sie können mit Hilfe der stationären Stromfadentheorie den senkrechten Verdichtungsstoß und die damit verbundene Entropieerhöhung berechnen.

Sie sind in der Lage die Ruhewerte der strömungsmechanischen Variablen zu berechnen und deren kritische Werte zu bestimmen. Die Studierenden können die Stromfadentheorie bei veränderlichem Querschnitt anwenden und damit verbundenen unterschiedlichen Strömungen in einer Lavaldüse beurteilen.

Inhalt

In dieser Lehrveranstaltung werden folgende Themen behandelt:

- Einführung. Thermodynamische Begriffe
- Grundgleichungen der Gasdynamik
- Anwendung der Erhaltungsgleichungen
- Die Grundgleichungen in differentieller Form
- Stationäre Stromfadentheorie mit und ohne Verdichtungsstoß
- Diskussion des Energiesatzes: Ruhewerte und kritische Werte
- Stromfadentheorie bei veränderlichem Querschnitt. Strömung in einer Lavaldüse

Medien

Tafelanschrieb

Literatur

Zierep, J.: Theoretische Gasdynamik.
 G. Braun Verlag, Karlsruhe. 1991
 Ganzer, U.: Gasdynamik. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. 1988

Lehrveranstaltung: Gasmotoren [2134141]

Koordinatoren: R. Golloch
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer 25 min., keine Hilfsmittel

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse in den Vorlesungen „Verbrennungsmotoren A und B“ oder “Grundlagen des Verbrennungsmotors I und II”

Lernziele

Der Student kann die Funktion, die Besonderheiten und Anwendungsfelder von Gas- und Dual-Fuel-Motoren benennen und erklären und kann diese von den Motoren mit Flüssigkraftstoffen abgrenzen. Er kann die verwendbaren Kraftstoffen, motorischen Teilsystemen und Brennverfahren sowie den Abgasnachbehandlungstechnologien beschreiben und erklären. Der Student ist in der Lage, aktuelle Entwicklungsfelder und Herausforderungen zu analysieren und zu beurteilen.

Inhalt

Aufbauend auf den Grundkenntnissen von Verbrennungsmotoren befassen sich die Studenten mit der Funktion moderner Gas- und Dual-Fuel-Motoren. Schwerpunkte sind dabei die Brennstoffe, Brennverfahren und abnorme Verbrennungszustände, Teilsysteme der Gaszuführung, Zündung und Regelung sowie Sicherheitssysteme. Weitere Kernthemen sind Emissionen und Abgasnachbehandlung sowie Anwendungen und das Betriebsverhalten.

Medien

Vorlesung mit PowerPoint-Folien

Literatur

Skript zur Vorlesung, erstellt durch den Dozenten; erhältlich im Institut für Kolbenmaschinen

Empfehlenswert:

- Merker, Schwarz, Teichmann: Grundlagen Verbrennungsmotoren, Vieweg + Teubner Verlag 2011;
- Zacharias: Gasmotoren, Vogel Fachbuch 2001

Lehrveranstaltung: Gesamtfahrzeugbewertung im virtuellen Fahrversuch [2114850]

Koordinatoren: B. Schick
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: CarMaker Simulationsumgebung

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden haben einen Überblick über die Fahrdynamiksimulation, die Modellparametrierung und deren Datenquellen. Sie haben gute Kenntnisse über Versuchsmethoden der Fahrdynamik und die Ausführung von virtuellen Versuchen (Open Loop, Closed Loop). Sie sind in der Lage, das Fahrverhalten auf Basis von selbst erzeugten Ergebnissen zu bewerten. Sie haben Kenntnisse über die Einflüsse und Wechselwirkungen der Komponenten Reifen, Kinematik, Elastokinematik, Federung, Dämpfung, Stabilisatoren, Lenkung, Bremse, Masseverteilungen und Antriebsstrang erlangt und besitzen die Voraussetzung, die Komponenten im Hinblick auf das Fahrverhalten zu analysieren, zu beurteilen und zu optimieren.

Inhalt

1. Versuchsmethodik und Bewertungsverfahren
2. Grundlage der Fahrdynamiksimulation
3. Durchführung von virtuellen Versuchen und Bewertung der Ergebnisse
4. Einfluss verschiedener Komponenten und Optimierung des Fahrverhaltens

Literatur

1. Reimpell, J.: Fahrwerktechnik: Grundlagen, Vogel Verlag, 1995
2. Unrau, H.-J.: Skriptum zur Vorlesung "Fahreigenschaften I"
3. Unrau, H.-J.: Skriptum zur Vorlesung "Fahreigenschaften II"
4. IPG: Benutzerhandbuch CarMaker

Lehrveranstaltung: Gießereikunde [2174575]

Koordinatoren: C. Wilhelm
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 20 - 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Pflicht: WK 1+2

Lernziele

Die Studenten kennen die einzelnen Form- und Gießtechnischen Verfahren und können sie detailliert beschreiben. Sie kennen die Anwendungsgebiete der einzelnen Form- und Gießtechnischen verfahren hinsichtlich Gussteilen und Metallen, deren Vor- und Nachteile sowie deren Anwednungsgrenzen und können diese detailliert beschreiben.

Die Studenten kennen die im Einsatz befindlichen Gusswerkstoffe und können die Vor- und Nachteile sowie das jeweilige Einsatzgebiet der Gussmaterialien detailliert beschreiben.

Die Studenten sind in der Lage, den Aufbau verloreener Formen, die eingesetzten Form- und Hilfsstoffe, die notwendigen Fertigungsverfahren, deren Einsatzschwerpunkte sowie formstoffbedingte Gussfehler detailliert zu beschreiben.

Die Studenten kennen die Grundlagen der Herstellung beliebiger Gussteile hinsichtlich o.a. Kriterien und können sie konkret beschreiben.

Inhalt

Form- und Gießverfahren

Erstarrung metall. Schmelzen

Gießbarkeit

Fe-Metalllegierungen

Ne-Metalllegierungen

Form- und Hilfsstoffe

Kernherstellung

Sandregenerierung

Anschnitt- und Speisertechnik

Gießgerechtes Konstruieren

Gieß- und Erstarrungssimulation

Arbeitsablauf in der Gießerei

Literatur

Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben

Lehrveranstaltung: Globale Produktion und Logistik - Teil 1: Globale Produktion [2149610]

Koordinatoren: G. Lanza
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung zu einem individuell zu vereinbarenden Termin.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Kombination mit Globale Produktion und Logistik – Teil 2

Lernziele

Die Studierenden ...

- können die Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren globaler Produktion erläutern.
- sind in der Lage, definierte Vorgehensweisen zur Standortauswahl anzuwenden und eine Standortentscheidung mit Hilfe unterschiedlicher Methoden zu bewerten.
- sind befähigt, adäquate Gestaltungsmöglichkeiten zur standortgerechten Produktion und Produktkonstruktion fallspezifisch auszuwählen.
- können die zentralen Elemente des Planungsvorgehens beim Aufbau eines neuen Produktionsstandortes darlegen.
- sind befähigt, die Methoden zur Gestaltung und Auslegung globaler Produktionsnetzwerke auf unternehmensindividuelle Problemstellungen anzuwenden.
- sind in der Lage, die Herausforderungen und Potentiale der Unternehmensbereiche Vertrieb, Beschaffung sowie Forschung und Entwicklung auf globaler Betrachtungsebene aufzuzeigen.

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, die Herausforderungen und Handlungsfelder global agierender Unternehmen darzustellen und einen Überblick über die zentralen Aspekte globaler Produktionsnetzwerke zu geben sowie eine vertiefte Kenntnis über gängige Methoden und Verfahren zu deren Gestaltung und Auslegung aufzubauen. Dazu werden im Rahmen der Vorlesung Methoden zur Standortwahl, Vorgehensweisen bei der standortspezifischen Anpassung der Produktkonstruktion und der Produktionstechnologie sowie Planungsansätze zum Aufbau eines neuen Produktionsstandortes vermittelt. Durch die Darstellung der Besonderheiten der Bereiche Vertrieb, Beschaffung sowie Forschung und Entwicklung unter einer globalen Betrachtungsweise wird die Vorlesung abgerundet.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren Globaler Produktion (Historische Entwicklung, Ziele, Chancen und Risiken)
- Globaler Vertrieb
- Standortwahl
- Standortgerechte Produktionsanpassung
- Aufbau eines neuen Produktionsstandortes
- Globale Beschaffung
- Gestaltung und Management globaler Produktionsnetzwerke

- Globale Forschung und Entwicklung

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

empfohlene Sekundärliteratur:

Abele, E. et al: Handbuch Globale Produktion, Hanser Fachbuchverlag, 2006 (deutsch)

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Globale Produktion und Logistik - Teil 2: Globale Logistik [2149600]

Koordinatoren: K. Furmans
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, aktuelle Version)

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Der vorherige Besuch der Lehrveranstaltung "Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen" (2118078) wird empfohlen.

Lernziele

Die Studierenden können:

- grundlegende Fragestellungen der Planung und des Betriebs von globalen Lieferketten einordnen und mit geeigneten Verfahren Planungen durchführen,
- Rahmenbedingungen und Besonderheiten von globalem Handel und Transport beschreiben und
- Gestaltungsmerkmale von Logistikketten in Bezug auf ihre Eignung bewerten.

Inhalt

Rahmenbedingungen des internationalen Handels

- Incoterms
- Zollabfertigung, Dokumente und Ausfuhrkontrolle

Internationaler Transport

- Seefracht, insbesondere Containertransport
- Luftfracht

Modellierung von Logistikketten

- SCOR-Modell
- Wertstromanalyse

Standortplanung in länderübergreifenden Netzwerken

- Anwendung des Warehouse-Location-Problems
- Transportplanung

Bestandsmanagement in globalen Lieferketten

- Lagerhaltungspolitiken
- Einfluss der Lieferzeit und Transportkosten auf das Bestandsmanagement

Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb

Literatur

Weiterführende Literatur:

- Arnold/Isermann/Kuhn/Tempelmeier. HandbuchLogistik, Springer Verlag, 2002 (Neuaufgabe in Arbeit)
- Domschke. Logistik, Rundreisen und Touren, Oldenbourg Verlag, 1982
- Domschke/Drexl. Logistik, Standorte, OldenbourgVerlag, 1996
- Gudehus. Logistik, Springer Verlag, 2007
- Neumann-Morlock. Operations-Research, Hanser-Verlag, 1993
- Tempelmeier. Bestandsmanagement in SupplyChains, Books on Demand 2006
- Schönsleben. IntegralesLogistikmanagement, Springer, 1998

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Größeneffekte in mikro und nanostrukturierten Materialien [2181744]

Koordinatoren: P. Gumbsch, D. Weygand, P. Gruber, M. Dienwiebel
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Pflicht: keine

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende kann

- das mechanische Verhalten von nano- und mikrostrukturierten Materialien beschreiben und die Ursachen für die Unterschiede im Vergleich zum klassischen Materialverhalten analysieren
- geeignete Herstellungsverfahren, experimentelle Charakterisierungsmethoden und Modellierungsansätze für nano- und mikrostrukturierte Materialien erläutern

Inhalt

Moderne Ansätze der Werkstoffmechanik werden aus dem Bereich der angewandten Werkstoffmechanik und der Werkstoffmodellierung vorgestellt.

1. Nanotubes:

- * Herstellung, Eigenschaften
- * Anwendungen

2. Keramik

- * Defektstatistik

3. Größeneffekte in metallischen Strukturen

- * dünne Schichten
- * Mikrosäulen
- * Modellierung:

Versetzungsdynamik

4. Nanokontakte: Haftschichten

- * Gecko
- * hierarchische Strukturen

5. Nanotribologie

- * Kontakt/Reibung:
- Einfach/Mehrfachkontakt
- * Radionukleidtechnik

Literatur

Vorlesungsfolien

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Energietechnik [2130927]

Koordinatoren: A. Badea
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	5	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich

Dauer: 30 Minuten als Wahlfach, 45 Minuten als Pflichtfach oder 1 Stunde als Hauptfach (in Kombination mit anderen Vorlesungen aus dem Energiesektor)

Bedingungen

keine

Lernziele

Ziel ist es die Grundkenntnisse der Energietechnik für Maschinenbauingenieure mit Vertiefungsrichtung Energie und Umwelt zu vermitteln.

Inhalt

Die Vorlesung umfasst folgende Themengebiete:

- Energieformen
- Thermodynamik relevant für den Energiesektor
- Energiequellen: fossile Brennstoffe, Kernenergie, regenerative Energien
- Energiebedarf, -versorgung, -reserven; Energiebedarfsstrukturen
- Energieerzeugung und Umwelt
- Energiewandlung
- Prinzip thermisch/elektrischer Kraftwerke
- Transport von Energie
- Energiespeicher
- Systemen zur Nutzung regenerativer Energiequellen
- Grundlagen der Kostenrechnung / Optimierung
- Zukunft des Energiesektors

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [2113805]

Koordinatoren: F. Gauterin, H. Unrau
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 120 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Kann nicht mit der Veranstaltung [2113809] kombiniert werden.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen die Bewegungen und die Kräfte am Fahrzeug und sind vertraut mit aktiver und passiver Sicherheit. Sie haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Motoren und alternativen Antrieben, über die notwendige Kennungswandlung zwischen Motor und Antriebsrädern sowie über die Leistungsübertragung und -verteilung. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um das komplexe System "Fahrzeug" analysieren, beurteilen und weiterentwickeln zu können.

Inhalt

1. Historie und Zukunft des Automobils
2. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, Kollisionsmechanik
3. Antriebsmaschinen: Verbrennungsmotor, alternative Antriebe (z.B. Elektromotor, Brennstoffzelle)
4. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. Mechanisches Schaltgetriebe, Strömungsgetriebe)
5. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

Literatur

1. Mitschke, M./ Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer-Verlag, Berlin, 2004
2. Braes, H.-H.; Seiffert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg & Sohn Verlag, 2005
3. Gnadler, R.: Skriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik I'

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik II [2114835]

Koordinatoren: F. Gauterin, H. Unrau
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Kann nicht mit der Veranstaltung [2114855] kombiniert werden

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden haben einen Überblick über die Baugruppen, die für die Spurhaltung eines Kraftfahrzeugs und die Kraftübertragung zwischen Fahrzeugaufbau und Fahrbahn notwendig sind. Sie haben gute Kenntnisse in den Themengebieten Radaufhängungen, Reifen, Lenkung und Bremsen. Sie kennen unterschiedliche Ausführungsformen, deren Funktion und deren Einfluss auf das Fahr- bzw. Bremsverhalten. Sie haben die Voraussetzung, die entsprechenden Komponenten richtig auszulegen und weiterzuentwickeln. Sie sind in der Lage, das komplexe Zusammenspiel der einzelnen Baugruppen analysieren, beurteilen und unter Berücksichtigung der Randbedingungen optimieren zu können.

Inhalt

1. Fahrwerk: Radaufhängungen (Hinterachsen, Vorderachsen, Achskinematik), Reifen, Federn, Dämpfer
2. Lenkung: Lenkung von Einzelfahrzeugen und von Anhängern
3. Bremsen: Scheibenbremse, Trommelbremse, Retarder, Vergleich der Bauarten

Literatur

1. Heißing, B./Ersoy, M.: Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2011
2. Breuer, B./Bill, K.-H.: Bremsenhandbuch: Grundlagen - Komponenten - Systeme - Fahrdynamik, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2012
3. Gnadler, R.: Skriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik II'

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie [2193010]

Koordinatoren: R. Oberacker
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 20-30min. mündlichen Prüfung zu einem vereinbarten Termin. Die Wiederholungsprüfung ist zu jedem vereinbarten Termin möglich.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Es werden Kenntnisse der allgemeinen Werkstoffkunde vorausgesetzt.

Lernziele

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zur Charakterisierung von Pulvern, Pasten und Suspensionen. Sie kennen die verfahrenstechnischen Grundlagen, die für die Verarbeitung von Partikelsystemen zu Formkörpern relevant sind. Sie können diese Grundlagen zur Auslegung von ausgewählten Verfahren der Nass- und Trockenformgebung anwenden.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt verfahrenstechnisches Grundlagenwissen zur Herstellung von Formkörpern aus Keramik- und Metall-Partikelsystemen. Sie gibt einen Überblick über die wichtigsten Formgebungsverfahren und ausgewählte Werkstoffgruppen. Schwerpunkt bilden die Themenbereiche Charakterisierung und Eigenschaften von partikulären Systemen und insbesondere die Grundlagen der Formgebungsverfahren für Pulver, Pasten und Suspensionen.

Literatur

- R.J. Brook: Processing of Ceramics I+II, VCH Weinheim, 1996
- M.N. Rahaman: Ceramic Processing and Sintering, 2nd Ed., Marcel Dekker, 2003
- W. Schatt ; K.-P. Wieters ; B. Kieback. „Pulvermetallurgie: Technologien und Werkstoffe“, Springer, 2007
- R.M. German. "Powder metallurgy and particulate materials processing. Metal Powder Industries Federation, 2005
- F. Thümmeler, R. Oberacker. "Introduction to Powder Metallurgy", Institute of Materials, 1993

Lehrveranstaltung: Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren [2134138]

Koordinatoren: E. Lox
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, Dauer 25 min., keine Hilfsmittel

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Grundlagen des Verbrennungsmotors I hilfreich

Lernziele

Die Studenten können die wissenschaftlichen Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlungstechnik, sowie die technischen, politischen und wirtschaftlichen Parameter ihrer Anwendung bei PKW- und LKW-Verbrennungsmotoren benennen und erklären.

Die Studenten können darstellen und erklären welche Schadstoffe in Verbrennungsmotoren gebildet und emittiert werden, warum diese Schadstoffe bedenklich sind und welche Maßnahmen der Gesetzgeber zu ihrer Reduzierung getroffen hat.

Inhalt

1. Art und Herkunft der Schadstoffe
2. Gesetzliche Vorgehensweisen zur Beschränkung der Schadstoffemissionen
3. Allgemeine Funktionsprinzipien der katalytischen Abgasnachbehandlung
4. Abgasnachbehandlung von stöchiometrischen Benzinmotoren
5. Abgasnachbehandlung von mageren Benzinmotoren
6. Abgasnachbehandlung von Dieselmotoren
7. Wirtschaftliche Rahmenbedingungen der katalytischen Abgasnachbehandlung

Literatur

Skript, erhältlich in der Vorlesung

1. "Environmental Catalysis" Edited by G.Ertl, H. Knötzinger, J. Weitkamp Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 1999 ISBN 3-527-29827-4
2. "Cleaner Cars- the history and technology of emission control since the 1960s" J. R. Mondt Society of Automotive Engineers, Inc., USA, 2000 Publication R-226, ISBN 0-7680-0222-2
3. "Catalytic Air Pollution Control - commercial technology" R. M. Heck, R. J. Farrauto John Wiley & Sons, Inc., USA, 1995 ISBN 0-471-28614-1
4. "Automobiles and Pollution" P. Degobert Editions Technic, Paris, 1995 ISBN 2-7108-0676-2
5. "Reduced Emissions and Fuel Consumption in Automobile Engines" F. Schaeder, R. van Basshuysen, Springer Verlag Wien New York, 1995 ISBN 3-211-82718-8
6. "Autoabgaskatalysatoren : Grudlagen - Herstellung - Entwicklung - Recycling - Ökologie" Ch. Hagelüken und 11 Mitautoren, Expert Verlag, Renningen, 2001 ISBN 3-8169-1932-4

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [2105992]

Koordinatoren: C. Pylatiuk
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich, als Wahl- oder Teil eines Schwerpunktes möglich

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Ersatz menschl. Organe durch techn. Systeme

Lernziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise und zum anatomischen Bau von Organen, die unterschiedlichen medizinischen Disziplinen zugeordnet sind. Weiterhin kennen sie technische Verfahren in der Diagnostik und Therapie, häufige Krankheitsbilder, deren Relevanz und Kostenfaktoren im Gesundheitswesen. Die Studierenden können in einer Art und Weise mit Ärzten kommunizieren, bei der sie Missverständnisse vermeiden und beidseitige Erwartungen realistischer einschätzen können.

Inhalt

- Einführung: Definition von Krankheit und Gesundheit, Geschichte der Medizin und Paradigmenwechsel hin zu „Evidenzbasierte Medizin“ und „Personalisierte Medizin“.
- Spezielle Themen: Nervensystem, Reizleitung, Bewegungsapparat, Herz-Kreislaufsystem, Narkose, Schmerzen, Atmungssystem, Sinnesorgane, Gynäkologie, Verdauungsorgane, Chirurgie, Nephrologie, Orthopädie, Immunsystem, Genetik.

Literatur

- Adolf Faller, Michael Schünke: Der Körper des Menschen. Thieme Verlag.
- Renate Huch, Klaus D. Jürgens: Mensch Körper Krankheit. Elsevier Verlag.

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik I [2141861]

Koordinatoren: A. Guber
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftlich (Vertiefungsrichtung) bzw. mündlich (30 Minuten, Wahlfach)

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik einzuführen. Ausgehend von den Prozessen, die zur Herstellung mikroelektronischer Schaltkreise entwickelt wurden, werden die Basistechnologien und Materialien für die Mikrotechnik vorgestellt. Abschließend werden die Verfahren für die Siliziummikrotechnik behandelt und mit zahlreichen Beispielen für Komponenten und Systemen illustriert.

Inhalt

- Einführung in Nano- und Mikrotechnologien
- Silizium und Verfahren der Mikroelektronik
- Physikalische Grundlagen und Werkstoffe für die Mikrosystemtechnik
- Basistechnologien
- Silizium-Mikromechanik
- Beispiele

Literatur

Mikrosystemtechnik für Ingenieure, W. Menz und J. Mohr, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 2005
 M. Madou
 Fundamentals of Microfabrication
 Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

Anmerkungen

Klausuren und Praktika werden in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Die Termine werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik II [2142874]

Koordinatoren: A. Guber
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftlich (Vertiefungsrichtung) bzw. mündlich (30 Minuten, Wahlfach)

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik einzuführen. Nach einer Diskussion lithographischer Methoden werden Verfahren wie die LIGA-Technik, die mikromechanische Bearbeitung sowie die Strukturierung mit Lasern behandelt und durch Beispielen ergänzt. Abschließend werden Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrokomponenten sowie komplette Mikrosysteme vorgestellt.

Inhalt

- Einführung in Nano- und Mikrotechnologien
- Lithographie
- Das LIGA-Verfahren
- Mechanische Mikrofertigung
- Strukturierung mit Lasern
- Aufbau- und Verbindungstechnik
- Mikrosysteme

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005
 M. Madou
 Fundamentals of Microfabrication
 Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

Lehrveranstaltung: Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik [2181720]

Koordinatoren: M. Kamlah
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Technische Mechanik - Höhere Mathematik

Lernziele

Die Studierenden verstehen den grundsätzlichen Aufbau einer Kontinuumstheorie aus Kinematik, Bilanzgleichungen und Materialmodell. Insbesondere erkennen sie die nichtlineare Kontinuumsmechanik als gemeinsamen Überbau für alle Kontinuumstheorien der Thermomechanik, die man durch Hinzunahme eines entsprechenden Materialmodells erhält. Die Studierenden verstehen detailliert die Kinematik großer Deformationen und kennen den Übergang zur ihnen bekannten geometrisch linearen Theorie. Die Studierenden sind vertraut mit der räumlichen und der materiellen Darstellung der Theorie und mit den verschiedenen damit verbundenen Tensoren. Die Studierenden fassen die Bilanzgleichungen als physikalische Postulate auf und verstehen deren jeweilige physikalische Motivation.

Inhalt

Die Vorlesung ist in drei Teile aufgeteilt. In einem ersten Teil werden die mathematischen Grundlagen zu Tensoralgebra und Tensoranalysis eingeführt, in der Regel in kartesischer Darstellung. Im zweiten Teil der Vorlesung wird die Kinematik, d.h. die Geometrie der Bewegung vorgestellt. Neben großen Deformationen wird die geometrische Linearisierung diskutiert. Im dritten Teil der Vorlesung geht es um die physikalischen Bilanzgleichungen der Thermomechanik. Es wird gezeigt, wie durch Hinzunahme eines entsprechenden Materialmodells spezielle klassische Theorien der Kontinuumsmechanik entstehen. Zur Veranschaulichung der Theorie werden immer wieder elementare Beispiele diskutiert.

Literatur

Vorlesungsskript

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Reaktorsicherheit für den Betrieb und den Rückbau von Kernkraftwerken [2190465]

Koordinatoren: V. Sánchez-Espinoza

Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung; Dauer: 20-30 Minuten

Bedingungen

Reaktorsicherheit I: Grundlagen, Kernkraftwerkstechnik, Nukleare Thermohydraulik

Empfehlungen

keine

Lernziele

Nach dem Besuch der Veranstaltung haben die Studierenden:

- Einblick in die Sicherheitsanalyse und deren Methoden
- Kenntnisse über mathematisch-physikalische Grundlagen von Simulationscodes
- Grundlagen numerischer Simulationstools zur Sicherheitsbewertung und Rolle in der Validierung
- Kennenlernen der Vorgehensweise zur Analyse von Auslegungsstörfällen von Leichtwasserreaktoren
- Kennenlernen der Nachbildung eines Kernkraftwerks in Simulationscode.

Inhalt

Ziel dieser Vorlesung ist es, die Hauptelemente und Methoden für die Sicherheitsbewertung von Kernkraftwerken zu vermitteln, welche insbesondere für die Beurteilung des Sicherheitsstatus von Leichtwasserreaktoren der Generation 2 und 3 in der Praxis eingesetzt werden. In dieser Vorlesung werden vorwiegend die deterministischen Methoden zur Sicherheitsbewertung, die dafür notwendigen numerischen Simulationstools sowie die behördlich festgelegten Sicherheitskriterien näher erläutert. Am Beispiel ausgewählter Auslegungsstörfälle für Druck- und Siedewasserreaktoren wird die Methodologie sowie die Leistungsfähigkeit der in Industrie, Behörde, und Forschung eingesetzten Best-Estimate Sicherheitsanalyse-Rechencodes wie TRACE/PARCS, DYN3D/SUBCHNAFLOW (DYNSUB) demonstriert. Anhand von Beispielen werden die praktischen Schritte zur Nachbildung von Kernkraftwerksmodellen zur Untersuchung des Kernkraftwerksverhaltens unter Normal- und Störfallbedingungen erläutert.

- Einführung in der Sicherheitsbewertung von Kernkraftwerken
- Mathematisch-physikalische Modelle von Thermohydraulik-Systemcodes
- Mathematisch-physikalische Modelle von Kernsimulatoren
- Verhalten des Kernkraftwerken unter Störfallbedingungen (Abweichungen von Normalbetrieb, Störungen, Unfällen)
- Störfallanalyse für Druck- und Siederwasserreaktoren
- Analyse ausgewählter Störfälle in Druck- und Siederwasserreaktoren (RIA, LOCA, MSLB, TUSA)
- Auslegungsüberschreitende Störfälle (Physikalische Phänomene und Simulationstools)

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Röntgenoptik I [2141007]

Koordinatoren: A. Last
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Bedingungen

Grundwissen in Optik

Empfehlungen

Die Vorlesung richtet sich vornehmlich an Studierende des Maschinenbaus und der Physik.

Ergänzende Vorlesung: Beschleunigerphysik I/II (2208111)

<http://www.imt.kit.edu/113.php>

Lernziele

Die Vorlesung soll den Hörer in die Lage versetzen, Einsatzmöglichkeiten bildgebender röntgenoptischer Methoden zu erkennen und geeignete auszuwählen.

Inhalt

Im Rahmen dieser Vorlesung werden den Hörern zunächst die zum Verständnis des Stoffes erforderlichen Prinzipien der Optik näher gebracht. Darauf aufbauend werden die Grundlagen der Wirkungsweise, Anwendung und Herstellung von reflektiven, refraktiven und diffraktiven röntgenoptischen Elementen und Systemen vermittelt. Ausgewählte Methoden der bildgebenden Röntgenanalytik werden in Bezug zu röntgenoptischen Systemen gesetzt und deren Möglichkeiten und Grenzen dargestellt.

Literatur

M. Born und E. Wolf

Principles of Optics, 7th (expanded) edition
 Cambridge University Press, 2010

A. Erko, M. Idir, T. Krist und A. G. Michette
 Modern Developments in X-Ray and Neutron Optics

Springer Series in Optical Sciences, Vol. 137

Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008

D. Attwood

Soft X-Rays and Extreme Ultraviolet Radiation: Principles and Applications

Cambridge University Press, 1999

Anmerkungen

Die Vorlesungstermine werden in Absprache mit den Studierenden festgelegt, siehe Instituts-Homepage.

Eine Besichtigung des Synchrotrons ANKA ist auf Wunsch möglich.

Lehrveranstaltung: Grundlagen der technischen Logistik [2117095]

Koordinatoren: M. Mittwollen, Madzharov

Teil folgender Module: Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach W+S (S. 47)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich (siehe Studienplan Maschinenbau, neusetter Stand)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können:

- Prozesse und Maschinen der Technischen Logistik beschreiben,
- Den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise fördertechnischer Maschinen mit Hilfe mathematischer Modelle modellieren,
- Den Bezug zu industriell eingesetzten Maschinen herstellen und
- Mit Hilfe der erworbenen Kenntnisse reale Maschinen modellieren und rechnerisch dimensionieren.

Inhalt

Grundlagen

Wirkmodell fördertechnischer Maschinen

Elemente zur Orts- und Lageveränderung

fördertechnische Prozesse

Identifikationssysteme

Antriebe

Betrieb fördertechnischer Maschinen

Elemente der Intralogistik

Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten während der Übungen

Medien

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

Literatur

Empfehlungen in der Vorlesung

Lehrveranstaltung: Grundlagen der technischen Verbrennung I [2165515]**Koordinatoren:** U. Maas**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

ErfolgskontrolleWahlpflichtfach: schriftlich (2+1 SWS und 5 ECTS).
In SP 45: mündlich.**Bedingungen**

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die fundamentalen chemischen und physikalischen Prozesse der Verbrennung zu erläutern.
- experimentelle Methoden zur Untersuchung von Flammen zu erklären.
- laminare und turbulente Flammen mathematisch zu beschreiben.
- die Funktionsweise technischer Verbrennungssysteme (z. B. Kolbenmotoren, Gasturbinen, Feuerungen) zu analysieren.

Inhalt

Grundlegende Begriffe und Phänomene
 Experimentelle Untersuchung von Flammen
 Erhaltungsgleichungen für laminare flache Flammen
 Thermodynamik von Verbrennungsvorgängen
 Transporterscheinungen
 Chemische Reaktionen
 Reaktionsmechanismen
 Laminare Vormischflammen
 Laminare nicht-vorgemischte Flammen

Medien

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

Literatur

Vorlesungsskript,
 Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

Anmerkungen

Als Wahlpflichtfach 2+1 SWS und 5 LP.

Lehrveranstaltung: Grundlagen der technischen Verbrennung II [2166538]

Koordinatoren: U. Maas
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich
 Dauer: 30 min

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die Voränge bei der Zündung (Selbst- und Fremdzündung) zu erläutern.
- die grundlegenden Prozesse bei der Verbrennung von flüssigen und festen Brennstoffe zu beschreiben.
- die Mechanismen, die zur Bildung von Schadstoffen führen, zu verdeutlichen.
- turbulente Reaktive Strömungen mittels einfacher Modelle beschreiben.
- die Entstehung des Motorklopfens zu erklären.
- grundlegende numerische Methoden zu Simulation von reagierenden Strömungen zu skizzieren.

Inhalt

Zündprozesse
 Die dreidimensionalen Navier-Stokes-Gleichungen für reagierende Strömungen
 Turbulente reaktive Strömungen
 Turbulente nicht vorgemischte Flammen
 Turbulente Vormischflammen
 Verbrennung flüssiger und fester Brennstoffe
 Motorklopfen
 Stickoxid-Bildung
 Bildung von Kohlenwasserstoffen und Ruß

Medien

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

Literatur

Vorlesungsskript;
 Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch; Heidelberg, Karlsruhe, Berkley 2006

Lehrveranstaltung: Grundlagen des Verbrennungsmotors I [2133103]

Koordinatoren: H. Kubach, T. Koch

Teil folgender Module: Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, Dauer 25 min., keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Der Student kann die grundlegenden Motorprozessen benennen und erklären. Er ist in der Lage die motorische Verbrennung zu analysieren und zu bewerten. Quereinflüsse von Ladungswechsel, Gemischbildung, Kraftstoffen und Abgasnachbehandlung auf die Güte der Verbrennung kann der Student beurteilen. Er ist dadurch in der Lage grundlegende Forschungsaufgaben im Bereich der Motorenentwicklung zu lösen.

Inhalt

Einleitung, Historie, Konzepte
 Funktionsweise und Thermodynamik
 Charakteristische Kenngrößen
 Luftpfad
 Kraftstoffpfad
 Energieumsetzung
 Brennstoffe
 Emissionen
 Abgasnachbehandlung

Lehrveranstaltung: Grundlagen des Verbrennungsmotors II [2134131]

Koordinatoren: H. Kubach, T. Koch
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, Dauer 25 Minuten, keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen des Verbrennungsmotors I hilfreich

Lernziele

Die Studenten vertiefen und ergänzen das Wissen aus der Basisvorlesung Verbrennungsmotoren A. Sie können Konstruktionselemente, Entwicklungswerkzeugen und die neusten Entwicklungstrends benennen und erklären. Sie sind in der Lage, die in der Vorlesung behandelten Antriebskonzepte zu analysieren und zu beurteilen.

Inhalt

Emissionen
 Kraftstoffe
 Triebwerksdynamik
 Konstruktionselemente
 Aufladung
 Alternative Antriebskonzepte
 Sonderverfahren
 Kraftübetragung vom Verbrennungsmotor zum Antrieb

Lehrveranstaltung: Grundlagen und Anwendungen der optischen Strömungsmesstechnik [2153410]

Koordinatoren: F. Seiler
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, die behandelten optischen Strömungsmesstechniken ausführlich zu beschreiben. Sie erlernen anhand von Anwendungsbeispielen aus der Praxis die Funktionsweisen der wichtigsten mit Streu- und Durchlicht arbeitenden Visualisierungs- und Registrierungsverfahren und können diese erklären. Im Speziellen eignen sie sich die nachfolgend aufgelisteten Verfahren zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit, der Gasdichte und der Gastemperatur an und sind in der Lage, diese gegenüberstellend an Beispielen zu erläutern:

- Schatten- und Schlierenverfahren
- Mach/Zehnder- und Differentialinterferometer
- Particle Image Velocimetry (PIV)
- Doppler Global Velocimetry (DGV)
- Dopplerbildverfahren (DPV)
- Ein- und Zweibündelvelozimeter (klassische Laseranemometrie)
- Interferenzvelozimeter
- CARS Methode
- Laserinduzierte Fluoreszenz (LIF)

Inhalt

- Visualisierungsverfahren
- Registrierungsverfahren
- Lichtstreuverfahren
- Fluoreszenzverfahren

Literatur

H. Oertel sen., H. Oertel jun.: Optische Strömungsmesstechnik, G. Braun, Karlsruhe

F. Seiler: Skript zur Vorlesung über Optische Strömungsmesstechnik

Lehrveranstaltung: Hardware/Software Codesign [23620]

Koordinatoren: M. Hübner
Teil folgender Module: Wahlfach Nat/inf/etit (S. 62)[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Nach der Veranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage:

- die Grunprinzipien des Hardware/Software Codedesigns zu verstehen.
- Zielarchitekturen einzuordnen und zu verstehen.
- Methoden zur Schätzung der Entwurfsqualität anwenden.
- Strategien zur Partitionierung von HW/SW Systemen beschreiben.

Inhalt

Unter Hardware Software Codesign versteht man den gleichzeitigen und verzahnten Entwurf von Hardware- und Softwareteilen eines Systems. Die meisten modernen eingebetteten Systeme (Beispiele sind Mobiltelefone, Automobil- und Industriesteuerungen, Spielekonsolen, Home Cinema Systeme, Netzwerkrouter) bestehen aus kooperierenden Hardware- und Softwarekomponenten. Ermöglicht durch rasante Fortschritte in der Mikroelektronik werden Eingebettete Systeme zunehmend komplexer mit vielfältigen anwendungsspezifischen Kriterien. Der Einsatz von entsprechenden rechnergestützten Entwurfswerkzeugen ist nicht nur notwendig, um die zunehmende Komplexität handhaben zu können, sondern auch um die Entwurfskosten und die Entwurfszeit zu senken. Die Vorlesung Hardware Software Codesign behandelt die notwendigen multikriteriellen Methoden und Hardware/Software Zielarchitekturen:

- Zielarchitekturen für HW/SW-Systeme
- DSP, Mikrokontroller, ASIPs, FPGAs, ASIC, System-on-Chip
- Prozessoraufbau: Pipelining, Superskalarität, Cache, VLIW
- Abschätzung der Entwurfsqualität
- Hardware- und Software-Performanz
- Hardware/Software Partitionierungsverfahren
- Iterative und Konstruktive Heuristiken

Interface- und Kommunikationssynthese

LiteraturVorlesungsunterlagen online: estudium.fsz.kit.edu

Literatur: J. Teich, C. Haubelt: „Digitale Hardware/Software-Systeme-Synthese und Optimierung“, Springer-Verlag, 2007 (2. Auflage)

D.D. Gajski, F. Vahid, S. Narayan, J. Gong: „Specification and Design of Embedded Systems“, Prentice Hall, 1994

Lehrveranstaltung: Hochtemperaturwerkstoffe [2174600]

Koordinatoren: M. Heilmaier
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich, 30min.

Bedingungen

Einschlägiger Bachelor

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage

- Den Begriff „hohe Temperatur“ zu definieren und einzuordnen
- Die Form der Kriechkurve auf Basis verschiedener Verformungsmechanismen zu erläutern
- den Einfluss von Parametern wie Temperatur, Spannung und Gefüge auf das Hochtemperaturverformungsverhalten zu begründen
- Strategien zur Erhöhung des Kriechwiderstandes mittels Legierungsmodifikation zu entwickeln
- In der Praxis wichtige Hochtemperaturwerkstoffe hinsichtlich ihrer Eignung für unterschiedliche Anwendungsgebiete auszuwählen

Inhalt

- Phänomenologie der Hochtemperaturverformung
- Verformungsmechanismen
- Hochtemperaturwerkstoffe

Literatur

B. Ilchner, Hochtemperaturplastizität, Springer-Verlag, Berlin

Lehrveranstaltung: Humanbiologie [2106040]

Koordinatoren: C. Pylatiuk
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Entwurf und Ausarbeitung einer Unterrichtsstunde

Bedingungen

Verpflichtende regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung

Empfehlungen

Interesse an der Funktion des menschlichen Körpers, Interesse an Technik

Lernziele

Themen aus den Naturwissenschaften sollen mit Schwerpunkt auf dem menschlichen Körper und seiner Funktionsweise fächervernetzend betrachtet werden. Die in den Fächern Biologie, Physik und Chemie erworbenen Kenntnisse über den menschlichen Körper und über Diagnose und Therapiesysteme sollen vertieft werden. Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen sollen vermittelt werden. Ideen für experimentelles und projektorientiertes Arbeiten in handlungsorientiertem, schülerzentriertem Unterricht sollen erarbeitet werden. Anwendungen für naturwissenschaftliche Erkenntnisse in der Technik und Lösungen für zunehmend komplexer werdende Problemstellungen sollen erarbeitet werden.

Inhalt

- Humanbiologie in Naturwissenschaft und Technik
- Sinnesorgane: Aufbau, Funktion und Experimente
- Stütz- und Bewegungsapparat: Aufbau, Funktion und Experimente
- Herz-Kreislaufsystem: Aufbau, Funktion und Experimente
- Atmung: Aufbau, Funktion und Experimente
- Verdauung: Aufbau, Funktion und Experimente

Literatur

- Naturwissenschaft und Technik 1+2, Gymnasium Baden-Württemberg, Cornelsen Verlag, Berlin.
- explora 1+2, Naturwissenschaft und Technik, Ernst Klett Verlag, Stuttgart.

Lehrveranstaltung: Hydraulische Strömungsmaschinen I [2157432]

Koordinatoren: M. Gabi
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich oder schriftlich (siehe Ankündigung)
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

2157432 kann nicht kombiniert werden mit der Lehrveranstaltung 2157451 (Wind and Hydropower).

Empfehlungen

2153412 Strömungslehre

Lernziele

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten die Grundlagen der Hydraulischen Strömungsmaschinen (Pumpen, Ventilatoren, Wasserturbinen, Windturbinen, Hydrodynamische Kupplungen und Wandler) zu benennen und auf Problemstellungen in verschiedenen Bereichen des Ingenieurwesens, insbesondere des Maschinenbaus anzuwenden. In der Vorlesung werden die Grundlagen zur Berechnung und zum Betrieb von hydraulischen Strömungsmaschinen (Pumpen, Ventilatoren, Wasserturbinen, Windturbinen, Hydrodynamische Kupplungen und Wandler) behandelt. Dazu werden die Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie auf Strömungsmaschinen und deren Systeme angewendet. Auf der Basis der Geschwindigkeitspläne im Schaufelgitter werden die Eulergleichung für Strömungsmaschinen und die Betriebscharakteristik von Strömungsmaschinen abgeleitet. Es werden dimensionslose Kennzahlen eingeführt und deren Bedeutung und Verwendung dargestellt. Das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen im Zusammenspiel mit der Anlage wird diskutiert. Grundlagen der Kavitation sowie deren Vermeidung werden behandelt. Sonderbauformen wie Windturbinen, Propeller sowie Hydrodynamische Kupplungen und Wandler werden erläutert.

Die Studenten sind damit in der Lage die Wirkungsweise Hydraulischer Strömungsmaschinen und deren Wechselwirkung mit typischen Systemen in denen sie eingesetzt werden zu verstehen und zu bewerten.

Inhalt

1. Einleitung
2. Grundlagen
3. Systemanalyse
4. Elementare Theorie
5. Betriebsverhalten, Kennlinien
6. Ähnlichkeit, Kennzahlen
7. Regelung
8. Windturbinen, Propeller
9. Kavitation
10. Hydrodynamische Kupplungen, Wandler

Literatur

1. Fister, W.: Fluidenergiemaschinen I & II, Springer-Verlag
2. Bohl, W.: Strömungsmaschinen I & II . Vogel-Verlag
3. Gülich, J.F.: Kreiselpumpen, Springer-Verlag

4. Pfeleiderer, C.: Die Kreiselpumpen. Springer-Verlag
5. Carolus, T.: Ventilatoren. Teubner-Verlag
6. Kreiselpumpenlexikon. KSB Aktiengesellschaft
7. Zierep, J., Bühler, K.: Grundzüge der Strömungslehre. Teubner-Verlag

Lehrveranstaltung: Hydraulische Strömungsmaschinen II [2158105]

Koordinatoren: S. Caglar, M. Gabi
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: ca. 30 Minuten
 keine Hilfsmittel erlaubt

Bedingungen

Hydraulische Strömungsmaschinen I (Grundlagen)

Empfehlungen

2153412 Strömungslehre

Lernziele

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten erweiterte Grundlagen der Hydraulischen Strömungsmaschinen (Pumpen, Ventilatoren, Wasserturbinen, Windturbinen, Hydrodynamische Kupplungen und Wandler) zu benennen und auf Problemstellungen in verschiedenen Bereichen des Ingenieurwesens, insbesondere des Maschinenbaus anzuwenden.

In der Vorlesung werden aufbauend auf der Vorlesung Hydraulischen Strömungsmaschinen I die Grundlagen zur Berechnung und zum Betrieb von hydraulischen Strömungsmaschinen (Pumpen, Ventilatoren, Wasserturbinen, Windturbinen, Hydrodynamische Kupplungen und Wandler) behandelt. Dazu werden die Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie auf Strömungsmaschinen und deren Systeme angewendet. Auf der Basis der Geschwindigkeitspläne im Schaufelgitter und der Eulergleichung für Strömungsmaschinen wird die Auslegung von Strömungsmaschinen diskutiert.

Die Studenten sind damit in der Lage Hydraulischer Strömungsmaschinen auszulegen und deren Wechselwirkung mit typischen Systemen in denen sie eingesetzt werden zu verstehen und zu bewerten.

Inhalt

Kreiselpumpen und Ventilatoren verschiedenen Bautyps
 Wasserturbinen
 Windturbinen
 Strömungsgetriebe

Literatur

1. Fister, W.: Fluidenergiemaschinen I & II, Springer-Verlag
2. Siegloch, H.: Strömungsmaschinen, Hanser-Verlag
3. Pfeleiderer, C.: Kreiselpumpen, Springer-Verlag
4. Carolus, T.: Ventilatoren, Teubner-Verlag
5. Bohl, W.: Ventilatoren, Vogel-Verlag
6. Raabe, J.: Hydraulische Maschinen, VDI-Verlag
7. Wolf, M.: Strömungskupplungen, Springer-Verlag
8. Hau, E.: Windkraftanlagen, Springer-Verlag

Lehrveranstaltung: Hydrodynamische Stabilität: Von der Ordnung zum Chaos [2154437]

Koordinatoren: A. Class
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich
 Dauer: 30 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Höhere Mathematik

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, die mathematischen und numerischen Methoden zur Bewertung des Stabilitätsverhaltens von hydrodynamischen Systemen anzuwenden. Sie können den charakteristischen Einfluss von Parametervariationen (z.B. Reynoldszahl) auf Berechnungsergebnisse hinsichtlich Strömungsform und -eigenschaften (z.B. Umschlag laminare/turbulente Strömung) beurteilen.

Inhalt

Wird in einem hydrodynamischen System ein Parameter, wie beispielsweise die Reynoldszahl verändert, so kann eine Strömungsform (z.B. laminare Strömung) durch eine andere Strömungsform (z.B. turbulente Strömung) abgelöst werden.

In der Vorlesung wird eine Übersicht über typische hydrodynamische Instabilitäten gegeben. Anhand des Rayleigh-Bernard-Problems (von unten beheizte Fluidschicht) und anderer ausgewählter Beispiele wird die systematische Behandlung von hydrodynamischen Stabilitätsproblemen entwickelt

Behandelt wird:

- Lineare Stabilitätsanalyse: Es wird bestimmt bis zu welchen Parameterwerten eine Strömungsform stabil bezüglich kleiner Störungen ist.
- Niedrigmodenapproximation, mit der komplexere Strömungsformen charakterisiert werden können.
- Lorenzsystem: Ein prototypisches System für chaotisches Verhalten.

Medien

Tafelanschrieb

Literatur

Vorlesungsskript

Lehrveranstaltung: Industriaerodynamik [2153425]

Koordinatoren: T. Breitling
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können die unterschiedlichen aerodynamischen Problemstellungen in der Fahrzeugtechnik beschreiben. Sie sind in der Lage, sowohl die Fahrzeugumströmung, die Fahrzeuginnenströmung (thermischer Komfort), als auch die Kühlung, Ladungsbewegung, Gemischbildung und Verbrennung im Motorraum zu analysieren.

Inhalt

In dieser Vorlesung werden Strömungen behandelt, die in der Fahrzeugtechnik von Bedeutung sind. Besonderen Raum werden die Optimierung der Fahrzeugumströmung, des thermischen Komforts in Fahrzeugkabinen sowie die Verbesserung von Ladungsbewegung, Gemischbildung und Verbrennung bei Kolbenmotoren einnehmen. Die Gestaltung von Kühlströmungen ist ebenfalls Gegenstand des Kompaktkurses. Die Felder werden in ihrer Bedeutung und Phänomenologie erläutert, die theoretischen Grundlagen dargelegt und die Werkzeuge zur Simulation der Strömungen vorgestellt. Anhand dieser Beispiele werden Meßverfahren und die industrie-relevanten Methoden zur Erfassung und Beschreibung von Kräften, Strömungsstrukturen, Turbulenz, Strömungen mit Wärme- und Phasenübergang sowie von reaktiven Strömungen im Überblick aufbereitet. Eine Exkursion zu den Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen der Daimler AG ist geplant.

- Einführung
- Industriell eingesetzte Strömungsmeßtechnik
- Strömungssimulation in der Industrie, Kontrolle des numerischen Fehlers und verwendete Turbulenzmodelle
- Kühlströmungen
- Strömung, Gemischbildung und Verbrennung bei direkteinspritzenden Dieselmotoren
- Strömung, Gemischbildung und Verbrennung bei Ottomotoren
- Fahrzeugumströmung
- Klimatisierung/Thermischer Komfort
- Aeroakustik

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Blockveranstaltung mit begrenzter Teilnehmerzahl; Anmeldung im Sekretariat erforderlich. Details unter www.istm.kit.edu

Lehrveranstaltung: Industrielle Fertigungswirtschaft [2109042]

Koordinatoren: S. Dürrschnabel
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

Anmeldung zur Vorlesung über ILIAS erforderlich.

Lernziele

- Die Studierende bekommen einen Überblick über die organisatorischen Möglichkeiten zur effizienten Gestaltung eines Unternehmens.
- Die Studierende lernen Prozessdaten als Voraussetzung zum rationellen Arbeiten systematisch kennen.
- Die Studierende sind in der Lage, REFA-Zeitstudien und andere relevante Methoden zur Zeitermittlung in der Industrie durchzuführen und statistisch auszuwerten.
- Die Studierende sind mit der Arbeitsbewertung von industriellen Arbeitsplätzen und modernen Entgeltsystemen vertraut.
- Die Studierende können verschiedene Methoden zur Kalkulation von Produkten durchführen.

Inhalt

- Gestaltung der Aufbau- und Ablauforganisation
- Durchführen und Auswertung von Zeitstudien
- Verschiedene Werkzeuge für Zeitstudien wie Multimomentstudie, Einführung in MTM, Planzeiten, Vergleichen und Schätzen um Zeiten in unterschiedlicher Umgebung ermitteln zu können
- Anforderungsermittlung und Entgeltmanagement
- Kostenkalkulation inklusive Prozesskosten

Literatur

Lernmaterialien:

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Literatur:

- REFA – Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Ausgewählte Methoden zur prozessorientierten Arbeitsorganisation. Darmstadt: REFA, 2002.
- SCHLICK, Christopher; BRUDER, Ralph; LUCZAK, Holger: Arbeitswissenschaft. Heidelberg u.a.: Springer, 3. Auflage 2010.
- EBEL, Bernd: Produktionswirtschaft. Ludwigshafen am Rhein: Kiehl Friedrich Verlag, 9. Auflage 2009.

Verwenden Sie die jeweils aktuellste Fassung.

Lehrveranstaltung: Industrieller Arbeits- und Umweltschutz [2110037]

Koordinatoren: R. von Kiparski
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

- Kompaktveranstaltung (eine Woche ganztägig)
- Teilnehmerbeschränkung; die Vergabe der Plätze erfolgt nach dem Zeitpunkt der Anmeldung (First Come First Served)
- Voranmeldung über ILIAS erforderlich
- Anwesenheitspflicht in gesamten Vorlesung

Empfehlungen

- Arbeitswissenschaftliche Kenntnisse vorteilhaft

Lernziele

Der Teilnehmer kann:

- die Bedeutung von Arbeitsschutz, Umweltschutz und Gesundheitsschutz sowie deren Verknüpfung erläutern,
- den Einfluss des menschlichen Verhaltens beschreiben,
- die Einflussmöglichkeiten und -grenzen des Ingenieurs erläutern und beispielhaft sichtbar machen,
- erkennen, wann und ob professionelle Hilfe durch Experten anderer Fakultäten erforderlich ist,
- die Fallstudien in Kleingruppen bearbeiten,
- die Arbeitsergebnisse bewerten und in geeigneter Form präsentieren.

Inhalt

Im Rahmen dieser Kompaktveranstaltung bearbeiten die Teilnehmer in Teamarbeit Fallstudien aus dem Bereich Arbeits- und Umweltschutz. Es gilt, eine vorgegebene Aufgabe mit Hilfe von gängigen Informationsmedien, wie CD-ROM, Internet und Printmedien zu bearbeiten und die Ergebnisse in einer Kurzpräsentation vorzustellen.

Inhalt:

- Arbeitsschutz und innerbetriebliche Sicherheitstechnik
- Umweltschutz im Industriebetrieb
- Gesundheitsmanagement

Aufbau:

- Abgrenzung und Begriffsbestimmung
- Grundlagen des Arbeits-, Umwelt- und Gesundheitsschutzes
- Darstellung eines Fallbeispiels aus der industriellen Praxis
- Moderierte Erarbeitung einer Planungsstudie in Kleingruppenarbeit

Literatur**Lernmaterialien:**

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Literatur:

- HACKSTEIN, R.: Arbeitswissenschaft im Umriß, Bd.1 und 2, Essen, 1977.
- HÜBLER, K.-H.; OTTO-ZIMMERMANN, K.: Bewertung der Umweltverträglichkeit. Taunusstein, 1989.
- KERN, P.; SCHMAUDE, M.: Einführung in den Arbeitsschutz für Studium und Berufspraxis. München: Hanser, 2005.
- KIPARSKI, R. v.: Rechtliche Grundlagen der Arbeitssicherheit Praxishandbuch für den Betriebsleiter. WEKA Verlag: Augsburg, 1997.
- GROB, R.: Erweiterte Wirtschaftlichkeits- und Nutzenrechnung. Köln, 1984.
- o.V.: Gefahrstoffverordnung 2005.
- o.V.: Geräte- und Produktsicherheitsgesetz 2004.
- o.V.: Arbeitssicherheitsgesetz 1973.
- o.V.: Arbeitsschutzgesetz 1996.
- o.V.: Berufsgenossenschaftliche Vorschriften und Regeln für Sicherheit- und Gesundheit bei der Arbeit.
- o.V.: Wörterbuch 'Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz' Wiesbaden, 2007.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

Lehrveranstaltung: Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management [2118094]

Koordinatoren: C. Kilger
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 29.06.2011)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können:

- die Anforderungen logistischer Prozesse an die IT-Systeme beschreiben,
- Informationssysteme zur Unterstützung logistischer Prozesse auswählen und sie entsprechend der Anforderungen der Supply Chain einsetzen.

Inhalt

a) Überblick über logistische Prozesse und Systeme

- Was gehört alles zur Logistik?
- Welche Prozesse unterscheidet man?
- Was sind die grundlegenden Konzepte dieser Prozesse?

b) Grundlagen von Informationssystemen und Informationstechnik

- Wie grenzen sich die Begriffe IS und IT voneinander ab?
- Wie werden Informationssysteme mit IT realisiert?
- Wie funktioniert IT?

c) Überblick über Informationssysteme zur Unterstützung logistischer Prozesse

- Welche IT-Systeme für logistische Aufgaben gibt es?
- Wie unterstützen diese logistische Prozesse?

d) Vertiefung der Funktionalität ausgewählter Module von SAP zur Unterstützung logistischer Prozesse

- Welche Funktionen werden angeboten?
- Wie sieht die Benutzeroberfläche aus?
- Wie arbeitet man mit dem Modul?
- Welche Schnittstellen gibt es?
- Welche Stamm- und Bewegungsdaten benötigt das System?

Medien

Präsentationen

Literatur

Stadtler, Kilger: Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer, 4. Auflage 2008

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Innovationsworkshop: Mobilitätskonzepte für das Jahr 2050 [2115916]

Koordinatoren: P. Gratzfeld
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche Ausarbeitung und mündliche Prüfung

Bedingungen

Während der Seminarwoche besteht Anwesenheitspflicht.

Empfehlungen

keine

Lernziele

- Die Studierenden lernen die Mega- und Branchentrends sowie darauf aufbauen den Innovationsprozess eines international tätigen Unternehmens der Bahnindustrie kennen.
- Sie erlernen die Anwendung moderner Kreativitätstechniken.
- Sie erlernen und vertiefen berufliche Schlüsselqualifikationen, wie z. B. Kommunikations-, Präsentations-, Moderations- und Teamfähigkeit.
- Sie erlernen das Umsetzen eines Businessplans sowie die Anwendung des Projektmanagements anhand praktischer Beispiele.

Inhalt

- Vorstellung und Kennenlernen des Unternehmens und der Branche.
- Langfristige Entwicklungen von Gesellschaft und Umwelt (Megatrends) und deren Auswirkungen auf den Schienenverkehr und die Schienenfahrzeugindustrie.
- Entwicklung, Ausarbeitung und Diskussion von innovativen Ideen mit Hilfe der Innovations- und Kreativitätsmethode "Zukunftswerkstatt"
- Verschiedene Methoden (Kartenabfrage, Blitzlicht, Mind Map, Feedback, Fahrstuhl, Business-Plan, Projektmanagement)
- Intensives Üben und Coaching der individuellen Präsentationstechnik mit Abschlusspräsentationen vor Unternehmensvertretern.

Medien

Alle Unterlagen stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zur Verfügung.

Literatur

Alle Unterlagen werden vor und während der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.

Anmerkungen

- Das Seminar ist eine fünftägige Blockveranstaltung.
- Teilnehmerzahl ist begrenzt.
- Eine Anmeldung ist erforderlich.
- Weitere Infos dazu auf der Homepage des Lehrstuhls www.bahnsystemtechnik.de

Lehrveranstaltung: Innovative nukleare Systeme [2130973]

Koordinatoren: X. Cheng
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

- mündliche Prüfung
- Dauer 20min

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Diese Vorlesung richtet sich an Studierende der Fakultäten Maschinenbau, Chemieingenieurwesen und Physik nach dem Vordiplom. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung des aktuellen Standes und der Entwicklungsrichtungen der Kerntechnik. Nukleare Systeme, die aus der heutigen Sicht gute Perspektive haben, werden vorgestellt. Die wesentlichen Eigenschaften solcher Systeme und dazugehörigen Herausforderungen werden dargestellt und diskutiert.

Inhalt

1. Aktueller Stand und Entwicklungstendenz der Kerntechnik
2. Fortgeschrittene Konzepte des wassergekühlten Reaktors
3. Neue Entwicklung des schnellen Reaktors
4. Entwicklungsrichtungen des gasgekühlten Reaktors
5. Transmutationssysteme zur Behandlung nuklearer Abfälle
6. Fusionssysteme

Lehrveranstaltung: Introduction to Neutron Cross Section Theory and Nuclear Data Generation [2190490]

Koordinatoren: R. Dagan
Teil folgender Module: Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprachen
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

mündlich 30 min.

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden:

- verstehen die Bedeutung von Wirkungsquerschnitten für verschiedene Fachgebiete der Naturwissenschaft (Reaktorphysik, Materialforschung, Sonnenenergie, usw.)
- kennen die theoretischen Methoden und den experimentellen Aufwand zur Bestimmung der Wirkungsquerschnitte.

Inhalt

Wirkungsquerschnittscharakterisierung
 Grundlegende Kenntnisse der Wirkungsquerschnittslehre
 Resonanz Wirkungsquerschnitt
 Dopplerverbreiterung
 Der zweifach differentielle Wirkungsquerschnitt
 Neutronenbremsung
 Einheit Zelle basierende Wirkungsquerschnitt
 Wirkungsquerschnitt Databibliotheken
 Experimentelle Messungen

Literatur

Handbuch von Nuklearen Reaktoren Vol I . Y. Ronen CRC press 1986 (in English)
 D. Emendorfer. K.H. Höcker Theorie der Kernreaktoren, Teil I, II BI- Hochschultaschenbücher 1969
 P. Tipler, R. Llewellyn Modern Physics 2008 (in English)

Lehrveranstaltung: IT-Grundlagen der Logistik [2118183]

Koordinatoren: F. Thomas
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, neuester Stand)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können:

- die für den Materialfluss notwendige Automatisierungstechnik und die dazugehörige Informationstechnik beschreiben und kategorisieren,
- Maßnahmen zur Beherrschung des Ausfallrisiko benennen und anwenden und
- seine Kenntnisse auf praktische Beispiele anwenden.

Inhalt

Diese Vorlesung mit Übungen behandelt die Automatisierungstechnik im Materialfluss sowie die damit direkt im Zusammenhang stehende Informationstechnik. In den ersten Kapiteln und Übungen wird ein Überblick über die im Materialfluss verwendeten Motoren und fördertechnischen Elemente vermittelt sowie die hierfür benötigten Sensoren erläutert. Ausführlich werden die Zielsteuerungsarten sowie das Thema Codier-Technik und RFID (GS1, Barcodes, Lese-Systeme, etc.) behandelt. Aufbauend auf diesen Kapiteln werden Materialflusststeuerungen definiert.

U. a. werden hierbei die Funktionen einer Speicherprogrammierbaren Steuerung veranschaulicht. Vertieft wird die Betrachtung von hierarchisch gegliederten Steuerungsstrukturen und deren Einbindung in Netzwerkstrukturen. Die Grundlagen der Kommunikationssysteme (Bussysteme, etc.) werden durch Informationen über die Nutzung des Internets ergänzt. Eine Übersicht über moderne Logistiksysteme insbesondere im Bereich der Lagerverwaltung veranschaulicht neue Problemlösungsstrategien im Bereich der Informationstechnik für Logistiksysteme. Nach einer Analyse der Ursachen für Systemausfälle werden Maßnahmen zur Verminderung des Ausfallrisikos erarbeitet. Weiterhin werden die Ziele, die Aufgabenbereiche sowie verschiedene Dispositionsstrategien im Bereich der Transportleitregelung vorgestellt. Wissenswertes über europaweite Logistik-Konzeptionen runden die praxisorientierte Vorlesungsreihe ab. Die Vorlesungen werden multimedial präsentiert. Übungen wiederholen und erweitern die in den Vorlesungen gegebenen Wissensgrundlagen und veranschaulichen die Thematik durch Praxisbeispiele.

Themenschwerpunkte:

- Systemarchitektur für Intralogistiklösungen / Modularisierung von Förderanlagen
- Materialfluss-Steuerung (MFCS) / Transportabwicklung
- Codier-Technik, GS 1 und RFID
- Datenkommunikation zwischen Steuerungen, Rechnern und Netzwerken
- Geschäftsprozesse in der Intralogistik - Software Follows Function
- Adaptive IT - zukunftsorientierte Software-Architektur
- Ausfallsicherheit und Datensicherung - Softwaretechnik / Software-Engineering
- XTS - Extensible Transport System

Literatur

- 1) Ausführliche Vorlesungsunterlagen können vorlesungsbegleitend online unter www.tup.com heruntergeladen werden. Immer aktualisiert und erweitert.
- 2) Zusätzlich wird eine CD-ROM der Vorlesungsinhalte und Übungen am Ende des Semesters beim Dozenten ausgehändigt, ebenfalls jährlich aktualisiert und erweitert

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Keramik-Grundlagen [2125757]

Koordinatoren: M. Hoffmann
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (30 min) zum vereinbarten Termin. Die Wiederholungsprüfung findet nach Vereinbarung statt.

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Für Studierende des Maschinenbaus und des Wirtschaftsingenieurwesens werden gute naturwissenschaftliche Grundkenntnisse empfohlen. Kenntnisse über die Inhalte der Werkstoffkunde-Vorlesungen im Bachelor-Studiums werden vorausgesetzt.

Lernziele

Die Studierenden kennen die wichtigsten Kristallstrukturen und relevante Kristallbaufehler für nicht-metallisch anorganische Materialien, können binäre und ternäre Phasendiagramme lesen und sind vertraut mit pulvertechnologischen Formgebungsverfahren, Sintern und Kornwachstum. Sie erwerben Basiskenntnisse zur linear elastischen Bruchmechanik, kennen die Weibull-Statistik, unterkritisches Risswachstum, Kriechen und die Möglichkeiten zur mikrostrukturellen Verstärkung von Keramiken. Die Studierenden sind in der Lage die Zusammenhänge zwischen chemischen Bindungen, Kristall- und Defektstruktur und den elektrischen Eigenschaften von Keramiken zu erörtern.

Inhalt

Nach einer Einführung in die chemischen Bindungstypen werden die Grundbegriffe der Kristallographie, die stereographische Projektion und die wichtigsten Symmetrieelemente vorgestellt. Darauf aufbauend werden Element- und Verbindungsstrukturen erarbeitet und die Bedeutung verschiedener Kristallbaufehler für die mechanischen und elektrischen Eigenschaften von Keramiken diskutiert. Danach wird auf die Bedeutung von Oberflächen, Grenzflächen und Korngrenzen für die Herstellung, mikrostrukturelle Entwicklung und die Eigenschaften von Keramiken eingegangen. Abschließend erfolgt eine Einführung in die ternäre Phasendiagramme.

Im zweiten Teil der Vorlesung werden zunächst Aufbau, Herstellung und Anwendungen nichtmetallisch-anorganischer Gläsern erläutert. Nach der Einführung in die Eigenschaften und Aufbereitungstechniken feinkörniger, technischer Pulver, werden die wichtigsten Formgebungsverfahren, wie Pressen, Schlickergießen, Spritzgießen, oder Extrudieren erklärt und anschließend die Mechanismen, die zur Verdichtung (Sintern) und zum Kornwachstum führen. Für das Verständnis der mechanischen Eigenschaften werden zunächst die Grundzüge der linear elastischen Bruchmechanik behandelt, die Weibull-Statistik eingeführt, das unterkritische Risswachstum und das Versagen bei hohen Temperaturen durch Kriechen erläutert. Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie die Bruchzähigkeit durch eine gezielte mikrostrukturelle Entwicklung erhöht werden kann. Auf der Basis des Bändermodells und defektchemischer Betrachtungen wird die Elektronen- und Ionenleitfähigkeit in Keramiken diskutiert und anhand entsprechender Anwendungsbeispiele erläutert. Abschließend werden die Charakteristika von dielektrischen, pyroelektrischen und piezoelektrischen Keramiken erklärt.

Medien

Folien zur Vorlesung:
 verfügbar unter <http://www.iam.kit.edu/km>

Literatur

- H. Salmang, H. Scholze, "Keramik", Springer
- Kingery, Bowen, Uhlmann, "Introduction To Ceramics", Wiley
- Y.-M. Chiang, D. Birnie III and W.D. Kingery, "Physical Ceramics", Wiley
- S.J.L. Kang, "Sintering, Densification, Grain Growth & Microstructure", Elsevier

Lehrveranstaltung: Keramische Prozesstechnik [2126730]

Koordinatoren: J. Binder
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (ca. 20 min) zum vereinbarten Termin.
 Hilfsmittel: keine
 Die Wiederholungsprüfung findet nach Vereinbarung statt.

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Der Inhalt der Vorlesung "Keramik - Grundlagen" sollte bekannt sein.

Lernziele

Die Studierenden können die wesentlichen keramischen Prozesstechnologien benennen und detailliert erklären, die Zusammenhänge bzw. deren Bedeutung innerhalb des Herstellungsprozesses von technischen Keramiken erläutern und Prozesseinflüsse auf die Materialeigenschaften in Beziehung setzen. Des Weiteren können die Studierenden die Grundlagen an konkreten Aufgaben anwenden, sowie Informationen aus Fachartikeln erfassen und bewerten.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die technologischen Grundlagen zur Herstellung technischer Keramiken. Dabei werden folgende Lehrinhalte behandelt:

- Syntheseverfahren
- Pulverkonditionierung und Mischverfahren
- Formgebungsverfahren
- Sintern
- Endbearbeitung
- Keramische Schichten und Mehrlagensysteme
- Prozess-Eigenschaftsbeziehungen

Literatur

W. Kollenberg: Technische Keramik, Vulkan Verlag 2010.
 M. N. Rahaman: Ceramic Processing, CRC Taylor & Francis, 2007.
 D.W. Richerson: Modern ceramic engineering, CRC Taylor & Francis, 2006.
 A. G. King: Ceramic Technology and Processing, William Andrew, 2002.

Lehrveranstaltung: Kernkraftwerkstechnik [2170460]

Koordinatoren: T. Schulenberg
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Die Vorlesung „Einführung in die Kernenergie“ wird als Einführung empfohlen

Empfehlungen

Zumindest die Vorlesung „Einführung in die Kerntechnik“ wird als Vorbereitung zu dieser Vorlesung empfohlen.

Lernziele

Die Studierenden kennen die Konstruktion und Funktionsweise der wesentlichen Komponenten von Kernkraftwerken mit Druck- und Siedewasserreaktoren.

Inhalt

Kraftwerke mit Druckwasserreaktoren:
 Konstruktion des Druckwasserreaktors

- Brennelemente
- Steuerstäbe und Antriebe
- Kerninstrumentierung
- Druckbehälter und Einbauten

Komponenten des Primärsystems

- Hauptkühlmittelpumpen
- Druckhalter
- Dampferzeuger
- Kühlwasseraufbereitung

Sekundärsystem

- Turbinen
- Dampfabscheider und Zwischenüberhitzer
- Speisewassersystem
- Kühlsysteme

Containment

- Containmentdesign
- Komponenten der Sicherheitssysteme
- Komponenten der Notkühlsysteme

Regelung eines Kraftwerks mit Druckwasserreaktor
Kraftwerke mit Siedewasserreaktoren:
Konstruktion des Siedewasserreaktors

- Brennelemente
- Steuerstäbe und Antriebe
- Druckbehälter und Einbauten

Containment und Komponenten der Sicherheits- und Notkühlsysteme
Regelung eines Kraftwerks mit Siedewasserreaktor

Medien

Powerpoint Präsentationen

Literatur

Vorlesungsmanuskript

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Kohlekraftwerkstechnik [2169461]**Koordinatoren:** P. Fritz, T. Schulenberg**Teil folgender Module:** Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Vorkenntnisse in Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung, Regelungstechnik und Thermische Turbomaschinen werden vorausgesetzt.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Nach der Teilnahme kennen die Studenten den Aufbau verschiedener Kohlekraftwerke, die Konstruktion der wesentlichen Komponenten, sowie Betriebsparameter und Betriebsgrenzen.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt Kohlekraftwerke, und zwar konventionelle Dampfkraftwerke als auch fortschrittliche Dampf- und Gas-Kraftwerke mit Kohlevergasung. Vorgestellt werden Feuerungssysteme, Auslegung von Dampferzeugern, ein kurzer Überblick über Dampfturbinen, Kühlsystem und Speisewasserversorgung sowie die Rauchgasreinigung. Die Kohlevergasung wird anhand der Festbett-, Wirbelschicht- und Flugstromvergasung besprochen. Das Gas- und Dampfkraftwerk mit integrierter Kohlevergasung schließt ferner die Gasreinigung mit ein. Es wird ferner eine Exkursion zu einem Kohlekraftwerk angeboten.

Medien

Powerpoint Präsentation

Literatur

Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, Springer Verlag 1998

Lehrveranstaltung: Konstruieren mit Polymerwerkstoffen [2174571]

Koordinatoren: M. Liedel
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 20-30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine, Empfehlung 'Polymer Engineering I'

Lernziele

Studierende sind in der Lage,

- Polymercompounds von anderen Konstruktionswerkstoffen in ihren chemischen Grundlagen, Temperaturverhalten sowie Festkörpereigenschaften zu unterscheiden.
- wesentliche Verarbeitungstechniken hinsichtlich Möglichkeiten und Einschränkungen in Stoffauswahl und Bauteilgeometriegestaltung zu erörtern und geeignet auszuwählen.
- komplexe Applikationsanforderungen bzgl. festigkeitsverändernder Einflüsse zu analysieren und die klassische Festigkeitsdimensionierung applikationsspezifisch anzuwenden und die Lebensdauerfestigkeit zu bewerten.
- Bauteilgeometrien mit Berücksichtigung von Verarbeitungsschwindung, Herstelltoleranzen, Nachschwindung, Wärmeausdehnung, Quellen, elastische Verformung und Kriechen mit geeigneten Methoden zu bewerten und zu tolerieren.
- Fügegeometrien für Schnapphaken, Kunststoffdirektverschraubungen, Verschweißungen und Filmscharniere kunststoffgerecht zu konstruieren.
- klassische Spritzgussteilefehler zu erkennen, mögliche Ursachen zu finden und die Fehlerwahrscheinlichkeit durch konstruktive Massnahmen zu reduzieren.
- Nutzen und Grenzen von ausgewählten Simulationstools der Kunststofftechnik (Festigkeit, Verformung, Füllung, Verzug) zu benennen.
- Polymerklassen und Kunststoffkonstruktionen bzgl. möglicher Recyclingkonzepte und möglicher ökologischer Auswirkungen einzuschätzen.

Inhalt

Aufbau und Eigenschaften von Kunststoffen,
 Verarbeitung von Thermoplaste,
 Verhalten der Kunststoffe bei Umwelteinflüssen,
 Klassische Festigkeitsdimensionierung,
 Geometrische Dimensionierung,
 Kunststoffgerechtes Konstruieren,
 Fehlerbeispiele,
 Fügen von Kunststoffbauteile,
 Unterstützende Simulationstools,
 Strukturschäume,
 Kunststofftechnische Trends.

Literatur

Materialien werden in der Vorlesung ausgegeben.
 Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.

Lehrveranstaltung: Konstruktionswerkstoffe [2174580]

Koordinatoren: K. Lang
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche oder schriftliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, Konstruktionswerkstoffe auszuwählen und mechanisch beanspruchte Bauteile entsprechend dem Stand der Technik zu dimensionieren. Ihnen sind die wichtigsten Konstruktionswerkstoffe vertraut. Sie können diese Werkstoffe an Hand ihrer Werkstoffwiderstände beurteilen und Eigenschaftsprofile mit Anforderungsprofilen abgleichen. Die Bauteildimensionierung schließt auch komplexe Situationen ein, wie mehrachsige Beanspruchungen, gekerbte Bauteile, statische und schwingende Beanspruchungen, eigenspannungsbehaftete Bauteile und Beanspruchung bei hohen homologen Temperaturen.

Inhalt

Vorlesungen und Übungen zu den Themen:

- Grundbeanspruchungen und überlagerte Beanspruchungen
- Hochtemperaturbeanspruchung
- Auswirkung von Kerben
- einachsige, mehrachsige und überlagerte schwingende Beanspruchung
- Kerbschwingfestigkeit
- Betriebsfestigkeit
- Bewertung rissbehafteter Bauteile
- Einfluss von Eigenspannungen
- Grundlagen der Werkstoffauswahl
- Dimensionierung von Bauteilen

Lehrveranstaltung: Konstruktiver Leichtbau [2146190]

Koordinatoren: A. Albers, N. Burkardt
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Prüfungsart wird gemäß der Prüfungsordnung zu Vorlesungsbeginn angekündigt.

Schriftliche Prüfung: 60 min Prüfungsdauer

Mündliche Prüfung: 20 min Prüfungsdauer

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden ...

- können zentrale Leichtbaustrategien und deren Zusammenhänge benennen und an Beispielen verdeutlichen.
- sind fähig, unterschiedliche Versteifungsmethoden aufzuzählen und den Bezug zur rechnergestützten Gestaltung herzustellen.
- sind in der Lage, die Leistungsfähigkeit der rechnergestützten Gestaltung und der damit verbundenen Grenzen und Einflüsse auf die Fertigung zu bewerten.
- können Grundlagen des Leichtbaus im ganzheitlichen Rahmen und dessen Kontext zum Produktentstehungsprozess wiedergeben.

Inhalt

Allgemeine Aspekte des Leichtbaus, Leichtbaustrategien, Bauweisen, Gestaltungsprinzipien, Leichtbaukonstruktion, Versteifungsmethoden, Leichtbaumaterialien, Virtuelle Produktentwicklung, Bionik, Verbindungstechnik, Validierung, Recycling

Die Vorlesung wird durch Gastvorträge "Leichtbau aus Sicht der Praxis" aus der Industrie ergänzt.

Medien

Beamer

Literatur

Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion. Vieweg & Sohn Verlag, 2007

Wiedemann, J.: Leichtbau: Elemente und Konstruktion, Springer Verlag, 2006

Harzheim, L.: Strukturoptimierung. Grundlagen und Anwendungen. Verlag Harri Deutsch, 2008

Anmerkungen

Vorlesungsfolien können über die eLearning-Plattform ILIAS bezogen werden.

Lehrveranstaltung: Kontinuumsschwingungen [2161214]

Koordinatoren: H. Hetzler
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle
mündl. Prüfung, 30 min

Bedingungen
Keine.

Lernziele**Inhalt**

Die Vorlesung behandelt Schwingungen kontinuierlicher Systeme. Nach einer Einführung in die Thematik und einer grundsätzlichen Behandlung der notwendigen Begriffe und Rechenmethoden werden einparametrische Kontinua (Saiten, Stäbe) sowie zweiparametrische Kontinua (Scheiben, Platten) behandelt sowie ein Ausblick auf kompliziertere Strukturen gegeben. Neben grundsätzlichen Effekten werden auch weiterführende Themen wie rotierende Systeme (am Beispiel elastischer Rotoren) behandelt.

Literatur

In der Vorlesung wird eine umfangreiche Literaturliste ausgegeben.

Lehrveranstaltung: Kraftfahrzeuglaboratorium [2115808]

Koordinatoren: M. Frey, M. Bürckert
Teil folgender Module: Fachpraktikum (S. 58)[MSc-Modul 07, FP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Kolloquium vor jedem Versuch
 Nach Abschluss aller Versuche: eine schriftliche Prüfung
 Dauer: 90 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden haben ihr in Vorlesungen erworbenes Wissen über Kraftfahrzeuge vertieft und praktisch angewendet. Sie haben einen Überblick über eingesetzte Messtechnik und können zur Bearbeitung vorgegebener Problemstellungen Messungen durchführen und auswerten. Sie sind in der Lage, Messergebnisse zu analysieren und zu bewerten.

Inhalt

1. Ermittlung der Fahrwiderstände eines Personenwagens auf einem Rollenprüfstand; Messung der Motorleistung des Versuchsfahrzeugs
2. Untersuchung eines Zweirohr- und eines Einrohrstoßdämpfers
3. Verhalten von Pkw-Reifen unter Umfangs- und Seitenführungskräften
4. Verhalten von Pkw-Reifen auf nasser Fahrbahn
5. Rollwiderstand, Verlustleistung und Hochgeschwindigkeitsfestigkeit von Pkw-Reifen
6. Untersuchung des Momentenübertragungsverhaltens einer Visko-Kupplung

Literatur

1. Matschinsky, W: Radführungen der Straßenfahrzeuge, Verlag TÜV Rheinland, 1998
2. Reimpell, J.: Fahrwerktechnik: Fahrzeugmechanik, Vogel Verlag, 1992
3. Gnadler, R.: Versuchsunterlagen zum Kraftfahrzeuglaboratorium

Lehrveranstaltung: Kühlung thermisch hochbelasteter Gasturbinenkomponenten [2170463]

Koordinatoren: H. Bauer, A. Schulz
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten können:

- die verschiedenen Kühlmethoden nennen, unterscheiden und analysieren
- die Vor- und Nachteile der Kühlmethoden bewerten sowie Ansätze zur Verbesserung komplexer Kühlmethoden diskutieren
- die Grundlagen des erzwungenen konvektiven Wärmeübergangs und der Filmkühlung beschreiben
- gekühlte Gasturbinenkomponenten vereinfacht auslegen
- experimentelle und numerische Methoden zur Charakterisierung des Wärmeübergangs nennen und beurteilen

Inhalt

Heißgastemperaturen moderner Gasturbinen liegen mehrere hundert Grad über den zulässigen Materialtemperaturen der Turbinenkomponenten. Aufwendige Kühlverfahren müssen deshalb angewandt werden, um den Anforderungen an Betriebssicherheit und Lebensdauer gerecht zu werden. In dieser Vorlesung werden die verschiedenen Kühlmethoden vorgestellt, ihre spezifischen Vor- und Nachteile aufgezeigt und neue Ansätze zur weiteren Verbesserung komplexer Kühlmethoden diskutiert. Die Vorlesung vermittelt weiterhin die Grundlagen des erzwungenen konvektiven Wärmeübergangs und der Filmkühlung und behandelt den vereinfachten Auslegungsprozess gekühlter Gasturbinenkomponenten. Abschließend werden experimentelle und numerische Methoden zur Charakterisierung des Wärmeübergangs vorgestellt.

Lehrveranstaltung: Laboratory Work in Combustion Technology [22531]**Koordinatoren:** N. Zarzalis**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Lager- und Distributionssysteme [2118097]

Koordinatoren: M. Schwab, J. Weiblen
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 29.06.2011)

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Besuch der Vorlesung Logistik

Lernziele

Die Studierenden können:

- die Bereiche eines typischen Lager- und Distributionssystems mit den dazugehörigen Prozessen beschreiben und mit Hilfe von Skizzen darstellen,
- Strategien aus dem Bereich der Lager- und Distributionssysteme anwenden und entsprechend ihrer Eignung auswählen,
- für die Problemstellung typische Systeme anhand der kennengelernten Kriterien klassifizieren und
- die Auswahl geeigneter technischer Methoden und Hilfsmittel begründen.

Inhalt

- Einführung
- Hofmanagement
- Wareneingang
- Lagern und Kommissionieren
- Workshop zum Thema Spielzeiten
- Konsolidieren und Verpacken
- Warenausgang
- Added Value
- Overhead
- Fallstudie: DCRM
- Lagerplanung
- Fallstudie: Lagerplanung
- Distributionsnetzwerke
- Lean Warehousing

Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb

Literatur

ARNOLD, Dieter, FURMANS, Kai (2005)

Materialfluss in Logistiksystemen, 5. Auflage, Berlin: Springer-Verlag

ARNOLD, Dieter (Hrsg.) et al. (2008)

Handbuch Logistik, 3. Auflage, Berlin: Springer-Verlag

BARTHOLDI III, John J., HACKMAN, Steven T. (2008)

Warehouse Science

GUDEHUS, Timm (2005)

Logistik, 3. Auflage, Berlin: Springer-Verlag

FRAZELLE, Edward (2002)

World-class warehousing and material handling, McGraw-Hill

MARTIN, Heinrich (1999)

Praxiswissen Materialflußplanung: Transport, Hanshaben, Lagern, Kommissionieren, Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg

WISSER, Jens (2009)

Der Prozess Lagern und Kommissionieren im Rahmen des Distribution Center Reference Model (DCRM); Karlsruhe : Universitätsverlag

Eine ausführliche Übersicht wissenschaftlicher Paper findet sich bei:

ROODBERGEN, Kees Jan (2007)

Warehouse Literature

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Lasereinsatz im Automobilbau [2182642]

Koordinatoren: J. Schneider
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Es werden grundlegende Kenntnisse in Physik, Chemie und Werkstoffkunde vorausgesetzt.

Die Veranstaltung kann nicht zusammen mit der Veranstaltung *Physikalische Grundlagen der Lasertechnik* [2181612] gewählt werden.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Der/die Studierende

- kann die Grundlagen der Lichtentstehung, die Voraussetzungen für die Lichtverstärkung sowie den prinzipiellen Aufbau und die Funktionsweise von Nd:YAG-, CO₂- und Hochleistungs-Dioden-Laserstrahlquellen erläutern.
- kann die wichtigsten lasergestützten Materialbearbeitungsprozesse für die Anwendung im Automobilbau benennen und für diese den Einfluss von Laserstrahl-, Material- und Prozessparametern beschreiben
- kann Bearbeitungsaufgaben bzgl. ihrer Anforderungen analysieren und geeignete Laserstrahlquellen und Prozessparameter auswählen.
- kann die Gefahren beim Umgang mit Laserstrahlung beschreiben und geeignete Maßnahmen zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit ableiten.

Inhalt

Ausgehend von der Darstellung des Aufbaues und der Funktionsweise der wichtigsten, heute industriell eingesetzten Laserstrahlquellen werden deren typischen Anwendungsgebiete im Bereich des Automobilbaues besprochen. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt hierbei auf der Darstellung des Einsatzes von Lasern zum Fügen und Schneiden sowie zur Oberflächenmodifizierung. Darüber hinaus werden die Anwendungsmöglichkeiten von Lasern in der Messtechnik vorgestellt sowie Aspekte der Lasersicherheit vorgestellt.

- Physikalische Grundlagen der Lasertechnik
- Laserstrahlquellen (Nd:YAG-, CO₂-, Hochleistungs-Dioden-Laser)
- Strahleigenschaften, -führung, -formung
- Grundlagen der Materialbearbeitung mit Lasern
- Laseranwendungen im Automobilbau
- Wirtschaftliche Aspekte
- Lasersicherheit

Medien

Skript zur Veranstaltung via ILIAS

Literatur

F. K. Kneubühl, M. W. Sigrüst: *Laser*, 2008, Vieweg+Teubner

H. Hügel, T. Graf: Laser in der Fertigung, 2009, Vieweg+Teubner
T. Graf: Laser - Grundlagen der Laserstrahlquellen, 2009, Vieweg-Teubner Verlag
R. Poprawe: Lasertechnik für die Fertigung, 2005, Springer
J. Eichler, H.-J. Eichler: Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, 2006, Springer

Anmerkungen

Im Rahmen des Bachelor- und Master-Studiums darf nur eine der beiden Vorlesungen "Lasereinsatz im Automobilbau" (2182642) oder "Physikalische Grundlagen der Lasertechnik" (2181612) gewählt werden.

Lehrveranstaltung: Leadership and Management Development [2145184]

Koordinatoren: A. Ploch
Teil folgender Module: Wahlfach Wirtschaft/Recht (S. 63)[MSc-Modul 12, WF WR], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

Erfolgskontrolle
mündliche Prüfung

Bedingungen
keine

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage Führungstheorien, Führungsinstrumente und Grundlagen von Management Development in Industrieunternehmen, sowie das grundlegende Wissen in angrenzenden Themenbereichen Change Management, Entsendung, Teamarbeit und Corporate Governance zu benennen, erklären und erörtern zu können.

Inhalt

Führungstheorien
 Führungsinstrumente
 Kommunikation als Führungsinstrument
 Change Management
 Management Development und MD-Programme
 Assessment-Center und Management-Audits
 Teamarbeit, Teamentwicklung und Teamrollen
 Interkulturelle Kompetenz
 Führung und Ethik, Corporate Governance
 Executive Coaching
 Praxisvorträge

Lehrveranstaltung: Lehrlabor: Energietechnik [2171487]

Koordinatoren: H. Bauer, U. Maas, H. Wirbser
Teil folgender Module: Fachpraktikum (S. 58)[MSc-Modul 07, FP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

1 Protokoll, à 12 Seiten

Diskussion der dokumentierten Ergebnisse mit den betreuenden wiss. Mitarbeitern

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Durch die Teilnahme an der Veranstaltung sollen Studierende:

- in einem wissenschaftlichen Rahmen sowohl experimentelle und konstruktive, als auch theoretische Aufgaben bearbeiten können
- erhaltene Daten korrekt auswerten
- Ergebnisse dokumentieren und im wissenschaftlichen Kontext darstellen

Inhalt

- Modellgasturbine
- Verschiedene Messstrecken zur Untersuchung des Wärmeübergangs an thermische hochbelasteten Bauteilen.
- Optimierung von Komponenten des internen Luft- und Ölsystems
- Sprühstrahlcharakterisierung von Zerstäuberdüsen
- Untersuchung von Schadstoff-emissionen, Lärmemissionen, Zuverlässigkeit und Material-schädigung in Brennkammern
- Abgasnachbehandlung
- Abgas-Turbolader
- Kühlturm
- Wärmepumpe
- Pflanzenölkocher
- Wärmekapazität
- Holzverbrennung

Anmerkungen

Anmeldung innerhalb der ersten beiden Wochen der Vorlesungszeit auf der Institutshomepage: <http://www.its.kit.edu>

Lehrveranstaltung: Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen [2118078]

Koordinatoren: K. Furmans
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand vom 29.06.2011)
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können:

- die logistische Aufgaben beschreiben,
- Logistiksysteme aufgabengerecht gestalten,
- stochastische Lagerhaltungsmodelle auslegen,
- die wesentlichen Einflussgrößen auf den Bullwhip-Faktor bestimmen und
- optimierende Lösungsverfahren anwenden.

Inhalt

- Mehrstufige logistische Prozesskette
- Transportketten in Logistiknetzen
- Distributionsprozesse
- Distributionszentren
- Produktionslogistik
- stochastisches Bestandsmanagement und Bullwhip-Effekt
- Informationsfluss
- Formen der Zusammenarbeit (Kanban, Just-in-Time, Supply Chain Management)

Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb

Literatur

keine

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics) [2118085]

Koordinatoren: K. Furmans
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 29.06.2011)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können:

- Wesentliche logistische Aufgabenstellungen in einem komplexen Produktionsnetzwerk am Beispiel der Automobilindustrie beschreiben,
- Lösungsansätze für logistische Fragestellungen dieser Branche auswählen und anwenden.

Inhalt

- Bedeutung logistischer Fragestellungen für die Automobilindustrie
- Ein Grundmodell der Automobilproduktion und -distribution
- Logistische Anbindung der Zulieferer
- Aufgaben bei Disposition und physischer Abwicklung
- Die Fahrzeugproduktion mit den speziellen Fragestellungen im Zusammenspiel von Rohbau, Lackierung und Montage
- Reihenfolgeplanung
- Teilebereitstellung für die Montage
- Fahrzeugdistribution und Verknüpfung mit den Vertriebsprozessen
- Physische Abwicklung, Planung und Steuerung

Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb

Literatur

Keine.

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Logistiksysteme auf Flughäfen (mach und wiwi) [2117056]

Koordinatoren: A. Richter
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 29.06.2011)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können:

- Fördertechnische und informationstechnische Abläufe auf Flughäfen beschreiben,
- Auf Basis des geltenden Rechts Abläufe und Systeme auf Flughäfen beurteilen und
- Geeignete Prozesse und fördertechnische Systeme für Flughäfen auswählen.

Inhalt

Einführung
 Flughafenanlagen
 Gepäckbeförderung
 Personenbeförderung
 Sicherheit auf dem Flughafen
 Rechtsgrundlagen des Flugverkehrs
 Fracht auf dem Flughafen

Medien

Präsentationen

Literatur

Keine.

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Machine Vision [2137308]

Koordinatoren: C. Stiller, M. Lauer
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: kein

Bedingungen

abgeschlossenes Grundlagenstudium in einer Ingenieurwissenschaft oder der Informatik

Lernziele

Der Ausdruck 'Maschinelles Sehen' (engl. 'Computer Vision' bzw. 'Machine Vision') beschreibt die computergestützte Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an den Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Das Fachgebiet Maschinelles Sehen umfasst zahlreiche Forschungsdisziplinen, wie klassischer Optik, digitale Bildverarbeitung, 3D-Messtechnik oder Mustererkennung. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem Bildverstehen (engl. 'Image Understanding'), mit dem Ziel, die Bedeutung von Bildern zu ermitteln und damit vom Bild ausgehend zum Bildinhalt zu gelangen. Der Inhalt der Vorlesung orientiert sich am Ablauf der Bildentstehung bzw. -verarbeitung. Die Studierenden sollen einen Überblick über wesentliche Methoden des Maschinellen Sehens erhalten und durch eigene Implementierungen am Rechner praktisch vertiefen.

Inhalt

1. Beleuchtung
2. Bilderfassung
3. Bildvorverarbeitung
4. Merkmalsextraktion
5. Stereosehen
6. Robuste Parameterschätzung (Szenenmodellierung)
7. Klassifikation und Interpretation

Literatur

Foliensatz zur Veranstaltung wird als kostenlose pdf-Datei bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Magnet-Technologie für Fusionsreaktoren [2190496]

Koordinatoren: W. Fietz, K. Weiss
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung von ca. 30 Minuten Dauer

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Energietechnik, Kraftwerkstechnik, Materialtests wünschenswert

Lernziele

Die Studierenden kennen:

- Grundlagen der Supraleitung, von Supraleiterkabeln und vom Magnetbau
- Erzeugung tiefer Temperaturen, Kryostatbau
- Materialeigenschaften bei tiefen Temperaturen
- Magnetauslegung und Magnetsicherheit
- Hochtemperatursupraleiter und Anwendungen in Energietechnik und Magnetbau

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es Grundlagen zum Bau supraleitender Magnete zu vermitteln. Hierfür sind multidisziplinäre Kenntnisse z.B. aus den Bereichen Materialeigenschaften bei tiefen Temperaturen, Hochspannungstechnik oder Hochstromtechnik notwendig. Die Verwendung von Supraleitern ist zwingend, da nur so effizient höchste Magnetische Felder bei vergleichsweise kleinen Verlusten erzeugt werden können. Magnetbeispiele aus Energietechnik, Forschung und Fusionsreaktorbau zeigen die Breite des Feldes.

In Rahmen dieser Vorlesung werden folgende Schwerpunkte behandelt

Inhaltsverzeichnis:

- Einführung Plasma, Fusion, Elektromagnete
- Einführung Supraleitung - Grundlagen und Materialien
- Erzeugung tiefer Temperaturen, Kryotechnik
- Materialeigenschaften bei tiefen Temperaturen
- Magnetauslegung und Berechnung
- Magnete - Stabilität, Quenchsicherheit und Hochspannungsschutz
- Magnetbeispiele
- Hochtemperatursupraleiter (HTS)
- HTS-Anwendungen (Kabel, Motoren/Generatoren, FCL, Stromzuführungen, Fusionsreaktoren)

Lehrveranstaltung: Magnetohydrodynamik [2153429]

Koordinatoren: L. Bühler
Teil folgender Module: Wahlfach Nat/inf/etit (S. 62)[MSc-Modul 11, WF NIE], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Allgemein mündlich
 Dauer: 30 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können die Grundlagen der Magnetohydrodynamik beschreiben. Sie sind in der Lage, die Zusammenhänge der Elektro- und Fluidodynamik zu erklären und können magnetohydrodynamischen Strömungen in technischen Anwendungen oder bei Phänomenen in der Geo- und Astrophysik analysieren.

Inhalt

- Einführung
- Grundlagen der Elektro- und Fluidynamik
- Exakte Lösungen, Hartmann Strömung, Pumpe, Generator, Kanalströmungen,
- Induktionsfreie Approximation
- Freie Scherschichten
- Einlaufprobleme, Querschnittsänderungen, variable Magnetfelder
- Alfvén Wellen
- Stabilität, Übergang zur Turbulenz
- Flüssige Dynamos

Literatur

U. Müller, L. Bühler, 2001, Magnetofluidynamics in Channels and Containers, ISBN 3-540-41253-0, Springer Verlag
 R. Moreau, 1990, Magnetohydrodynamics, Kluwer Academic Publisher
 P. A. Davidson, 2001, An Introduction to Magnetohydrodynamics, Cambridge University Press
 J. A. Shercliff, 1965, A Textbook of Magnetohydrodynamics, Pergamon Press

Lehrveranstaltung: Management- und Führungstechniken [2110017]

Koordinatoren: H. Hatzl

Teil folgender Module: Wahlfach Wirtschaft/Recht (S. 63)[MSc-Modul 12, WF WR], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach Wirtschaft/Recht: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

- Kompaktveranstaltung
- Teilnehmerbeschränkung; die Vergabe der Plätze erfolgt nach dem Zeitpunkt der Anmeldung (First Come First Served)
- Voranmeldung über ILIAS erforderlich
- Anwesenheitspflicht

Empfehlungen

- Arbeits- und wirtschaftswissenschaftliche Kenntnisse vorteilhaft

Lernziele

- Vermittlung von Management- und Führungstechniken
- Vorbereitung auf Management- und Führungsaufgaben.

Inhalt

1. Einführung in das Thema
2. Zielfindung und Zielerreichung
3. Managementtechniken in der Planung
4. Kommunikation und Information
5. Entscheidungslehre
6. Führung und Zusammenarbeit
7. Selbstmanagement
8. Konfliktbewältigung und -strategie
9. Fallstudien

Literatur

Lernmaterialien:

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Literatur:

- ALLHOFF, D.-W.; ALLHOFF, W.: Rhetorik und Kommunikation. Regensburg: Bayerischer Verlag für Sprechwissenschaft, 2000.

- ARMSTRONG, M.: Führungsgrundlagen. Wien, Frankfurt/M.: Ueberreuter, 2000.
- BUCHHOLZ, G.: Erprobte Management-Techniken. Renningen-Malmsheim : expert-Verlag, 1996.
- RICHARDS, M. D.; GREENLAW, P. S.: Management Decision Making. Homewood: Irwin, 1966.
- SCHNECK, O.: Management-Techniken, Frankfurt/M., New York: Campus Verlag, 1996.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

Lehrveranstaltung: Maschinendynamik [2161224]

Koordinatoren: C. Proppe
Teil folgender Module: Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)], Wahlpflichtfach W+S (S. 47)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

schriftlich (Wahlpflichtfach), Hilfsmittel: eigene Mitschriften
 mündlich (Wahlfach, Teil eines Schwerpunkts): keine Hilfsmittel

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, ingenieurmäßige Berechnungsmethoden zur Modellierung und Interpretation dynamischer Effekte rotierender Maschinenteile anzuwenden. Hierzu gehört die Untersuchung von Anfahren, kritische Drehzahlen und Auswuchten von Rotoren sowie der Massen- und Leistungsausgleich von Hubkolbenmaschinen.

Inhalt

1. Zielsetzung
2. Maschinen als mechatronische Systeme
3. Starre Rotoren: Bewegungsgleichungen, instationäres Anfahren, stationärer Betrieb, Auswuchten (mit Schwingungen)
4. Elastische Rotoren (Lavalrotor, Bewegungsgleichungen, instationärer und stationärer Betrieb, biegekritische Drehzahl, Zusatzeinflüsse), mehrfach und kontinuierlich besetzte Wellen, Auswuchten
5. Dynamik der Hubkolbenmaschine: Kinematik und Bewegungsgleichungen, Massen- und Leistungsausgleich

Literatur

Biezeno, Grammel: Technische Dynamik, 2. Aufl., 1953

Holzweißig, Dresig: Lehrbuch der Maschinendynamik, 1979

Dresig, Vulfson: Dynamik der Mechanismen, 1989

Lehrveranstaltung: Maschinendynamik II [2162220]

Koordinatoren: C. Proppe
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

mündlich, keine Hilfsmittel zulässig

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Maschinendynamik

Lernziele

Studierende sind in der Lage, detaillierte Modelle in der Maschinendynamik zu entwickeln und zu analysieren, die Kontinuumsmodelle, Fluid-Struktur-Interaktion, Stabilitätsanalysen umfassen.

Inhalt

- Gleitlager
- Rotierende Wellen in Gleitlagern
- Riementriebe
- Schaufelschwingungen

Literatur

R. Gasch, R. Nordmann, H. Pfützner: Rotordynamik, Springer, 2006

Lehrveranstaltung: Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi) [2117051]

Koordinatoren: K. Furmans
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, aktuelle Fassung)

Bedingungen

keine

Empfehlungen

empfohlenes Wahlpflichtfach:
Stochastik im Maschinenbau

Lernziele

Die Studierenden können:

- Materialflussprozesse qualitativ und quantitativ beschreiben,
- technische Lösungsmöglichkeiten einer zu lösenden betrieblichen Aufgabe zuordnen,
- Materialflusssysteme planen, in einfachen Modellen abbilden und im Hinblick auf ihre Leistungsfähigkeit analysieren,
- Verfahren, um damit Systemkennwerte wie z.B. Grenzdurchsatz, Auslastungsgrad etc. zu ermitteln, anwenden und
- Materialflusssysteme hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Verfügbarkeit bewerten.

Inhalt

- Materialflusselemente (Förderstrecke, Verzweigung, Zusammenführung)
- Beschreibung vernetzter MF-Modelle mit Graphen, Matrizen etc.
- Warteschlangentheorie: Berechnung von Wartezeiten, Auslastungsgraden etc.
- Lagern und Kommissionieren
- Shuttle-Systeme
- Sorter
- Simulation
- Verfügbarkeitsrechnung
- Wertstromanalyse

Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb, Buch

Literatur

Arnold, Dieter; Furmans, Kai : Materialfluss in Logistiksystemen; Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler [2174601]**Koordinatoren:****Teil folgender Module:** Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie [2149669]

Koordinatoren: D. Steegmüller, S. Kienzle
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden . . .

- können die unterschiedlichen Leichtbauansätze benennen und mögliche Anwendungsfelder aufzeigen.
- sind fähig, die verschiedenen Fertigungsverfahren für die Herstellung von Leichtbaukarosserien anzugeben und deren Funktionen zu erläutern.
- sind in der Lage, mittels der kennengelernten Verfahren und deren Eigenschaften eine Prozessauswahl durchzuführen.
- können die Fertigungsverfahren für gegebene Leichtbauanwendungen unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten beurteilen.

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, einen Überblick über die relevanten Materialien und Prozesse für die Herstellung einer Karosserie in Leichtbauweise aufzubauen. Dies umfasst sowohl die eigentlichen Produktionsverfahren als auch die Fügeoperationen für die Karosserie. Im Rahmen der Vorlesung werden hierzu unterschiedliche Leichtbauansätze vorgestellt und mögliche Anwendungsfelder in der Automobilindustrie aufgezeigt. Die in der Vorlesung vorgestellten Verfahren werden jeweils anhand von praktischen Beispielen aus der Automobilindustrie diskutiert.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Leichtbaukonzepte
- Aluminium- und Stahl-Leichtbau
- Faserverstärkte Kunststoffe im RTM- und SMC-Verfahren
- Fügeverbindungen von Stahl und Aluminium (Clinchen, Nieten, Schweißen)
- Klebeverbindungen
- Beschichtungen
- Lackierung
- Qualitätssicherung
- Virtuelle Fabrik

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Mathematical Modelling and Simulation [0109400]**Koordinatoren:** G. Thäter, V. Heuveline**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Mathematische Grundlagen der Numerischen Mechanik [2162240]

Koordinatoren: E. Schnack
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können die mathematischen Methoden für die moderne Numerik im Maschinenbau zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen die Grundlagen der mathematischen Methoden zur Variationsrechnung für elastische, für dynamische und für Mehrfeld-Kontinuumsfragestellungen. Die Studierenden besitzen das Verständnis für die Funktionalanalysis, um Fehlerschätzer in der Finite-Element-Methode (FEM) und der Rand-Element-Methode (BEM) verstehen zu können.

Inhalt

Variationsformulierungen. Funktionalanalysis. Lagrangescher d-Prozess. Verschiedene Funktionenraumdefinitionen, die auf die Anwendung in der Elastizität und Dynamik der Mechanik führen. Maße, um Fehler für die Feldberechnung bei Anwendungen definieren zu können.

Literatur

Vorlesungsskript (erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310)

Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Dynamik [2161206]

Koordinatoren: C. Proppe
Teil folgender Module: Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Mathematische Methoden im Masterstudiengang (S. 59)[MSc-Modul 08, MM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich (als Wahlpflichtfach), Hilfsmittel: eigene Mitschriften
 mündlich (Wahlfach, Teil eines Schwerpunktes): keine Hilfsmittel

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können die mathematischen Methoden der Dynamik zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen die grundlegenden mathematischen Methoden zur Modellbildung für das dynamische Verhalten elastischer und starrer Körper. Die Studierenden besitzen ein grundsätzliches Verständnis für die Darstellung der Kinematik und Kinetik elastischer und starrer Körper, für die alternativen Formulierungen auf der Basis von schwache Formulierungen und Variationsmethoden sowie der Approximationsmethoden zur numerischen Berechnung des Bewegungsverhaltens elastischer Körper.

Inhalt

Dynamik der Kontinua: Kontinuumsbegriff, Geometrie der Kontinua, Kinematik und Kinetik der Kontinua

Dynamik des starren Körpers: Kinematik und Kinetik des starren Körpers

Analytische Methoden: Prinzip der virtuellen Arbeit, Variationsrechnung, Prinzip von Hamilton

Approximationsmethoden: Methoden der gewichteten Restes, Ritz-Methode

Anwendungen

Literatur

Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)

J.E. Marsden, T.J.R. Hughes: Mathematical foundations of elasticity, New York, Dover, 1994

P. Haupt: Continuum mechanics and theory of materials, Berlin, Heidelberg, 2000

M. Riemer: Technische Kontinuumsmechanik, Mannheim, 1993

K. Willner: Kontinuums- und Kontaktmechanik : synthetische und analytische Darstellung, Berlin, Heidelberg, 2003

J.N. Reddy: Energy Principles and Variational Methods in applied mechanics, New York, 2002

A. Boresi, K.P. Chong, S. Saigal: Approximate solution methods in engineering mechanics, New York, 2003

Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Festigkeitslehre [2161254]

Koordinatoren: T. Böhlke
Teil folgender Module: Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Mathematische Methoden im Masterstudiengang (S. 59)[MSc-Modul 08, MM], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach W+S (S. 47)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

je nach Anrechnung gemäß aktueller SO
 Hilfsmittel gemäß Ankündigung
 Prüfungszulassung anhand erfolgreicher Bearbeitung von Übungsaufgaben

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können

- die wichtigsten Tensoroperationen an Beispielen durchführen
- können Tensoren zweiter Stufe anhand ihrer Eigenschaften klassifizieren
- Elemente der Tensoranalysis anwenden
- die Kinematik infinitesimaler und finiter Deformationen in Tensornotation beschreiben
- Bilanzgleichungen in der Kontinuumsmechanik in Tensornotation ableiten
- Problemstellungen der Elastizitätstheorie und der Thermoelastizität unter Verwendung der Tensorrechnung lösen
- in den begleitenden Übungen die theoretischen Konzepte der Vorlesung für konkrete Beispielaufgaben anwenden

Inhalt

Tensoralgebra

- Vektoren; Basistransformation; dyadisches Produkt; Tensoren 2. Stufe
- Eigenschaften von Tensoren 2. Stufe: Symmetrie, Antimetrie, Orthogonalität etc.
- Eigenwertproblem, Theorem von Cayley-Hamilton, Invarianten; Tensoren höherer Stufe Tensoranalysis
- Tensoralgebra und -analysis in schiefwinkligen und krummlinigen Koordinatensystemen
- Differentiation von Tensorfunktionen

Anwendungen der Tensorrechnung in der Festigkeitslehre

- Kinematik infinitesimaler und finiter Deformationen
- Transporttheorem, Bilanzgleichungen, Spannungstensor
- Elastizitätstheorie

- Thermoelastizitätstheorie

Literatur

Vorlesungsskript

Bertram, A.: Elasticity and Plasticity of Large Deformations - an Introduction. Springer 2005.

Liu, I-S.: Continuum Mechanics. Springer, 2002.

Schade, H.: Tensoranalysis. Walter de Gruyter, New York, 1997.

Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer, 2001.

Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Schwingungslehre [2162241]**Koordinatoren:** W. Seemann**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Mathematische Methoden im Masterstudiengang (S. 59)[MSc-Modul 08, MM], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche oder mündliche Prüfung.

Bekanntgabe der Form: 6 Wochen vor Prüfungstermin durch Aushang.

Bedingungen

Technische Mechanik III, IV / Engineering Mechanics III, IV

Lernziele

Die Studenten können Einzeldifferentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten mithilfe verschiedener Verfahren bei beliebiger Erregung lösen. Sie erkennen die Zusammenhänge der verschiedenen Verfahren. Bei Matrizen-differentialgleichungen können die Studenten bei freien Schwingungen das Eigenwertproblem herleiten und die zugehörigen Lösungen bestimmen. Sie beherrschen die modale Transformation mithilfe der Eigenvektoren, mit deren Hilfe die erzwungenen Schwingungen gelöst werden können. Sie kennen die wichtigsten Stabilitätsbegriffe und können bei zeitinvarianten Lösungen die Stabilität von Ruhelagen bestimmen. Mithilfe der Variationsrechnung fällt es ihnen leicht, Randwertprobleme zu formulieren. Sie wissen, wie diese prinzipiell gelöst werden und können dies bei einfachen, eindimensionalen Kontinua auch anwenden. Mithilfe der Störungsrechnung gelingt es ihnen, formelmäßige Lösungen für Probleme zu bestimmen, bei denen Lösungen ähnlicher Probleme bekannt sind.

Inhalt

Lineare, zeitinvariante, gewöhnliche Einzeldifferentialgleichungen: homogene Lösung, harmonische periodische und nichtperiodische Anregung, Faltungsintegral, Fourier- und Laplacetransformation, Einführung in die Distributionstheorie; Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen: Matrixschreibweise, Eigenwerttheorie, Fundamentalmatrix; fremderregte Systeme mittels Modalentwicklung und Transitionsmatrix; Einführung in die Stabilitätstheorie; Partielle Differentialgleichungen: Produktansatz, Eigenwertproblem, gemischter Ritz-Ansatz; Variationsrechnung mit Prinzip von Hamilton; Störungsrechnung

Literatur

Riemer, Wedig, Wauer: Mathematische Methoden der Technischen Mechanik

Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Strömungslehre [2154432]**Koordinatoren:** A. Class, B. Frohnapfel**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Mathematische Methoden im Masterstudiengang (S. 59)[MSc-Modul 08, MM], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 3 Stunden

Hilfsmittel: Formelsammlung, Taschenrechner

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Allgemeines Grundwissen im Bereich Strömungslehre

Lernziele

Die Studierenden können die zugrunde liegenden Navier-Stokes-Gleichungen für spezielle Strömungsprobleme vereinfachen. Sie können mathematische Methoden in der Strömungsmechanik zielgerichtet und effizient anwenden, um die resultierenden Erhaltungsgleichungen, wenn möglich, analytisch zu lösen oder sie einer einfacheren numerischen Lösung zugänglich zu machen. Sie können die Grenzen der Anwendbarkeit der getroffenen Modellannahmen erläutern.

Inhalt

In der Vorlesung wird eine Auswahl der folgenden Themen behandelt:

- Krummlinige Koordinaten und Tensorrechnung
- Potentialtheorie
- Grenzschichttheorie
- Laminar-turbulente Transition (Lineare Stabilitätstheorie)
- Turbulente Strömungen
- Numerische Lösung der Erhaltungsgleichungen (Finite Differenzen Verfahren)

Medien

Tafel, Power Point

Literatur

Kuhlmann, H.: Strömungsmechanik, Pearson, 2007

Spurk, J. H.: Strömungslehre, Springer, 2006

Zierep, J., Bühler, K.: Strömungsmechanik, Springer, 1991

Schlichting H., Gersten K., Grenzschichttheorie, Springer, 2006

Oertel, H., Laurien, E.: Numerische Strömungsmechanik, Vieweg Verlag 2003

Anmerkungen

Zur Vorlesung wird eine Übung (2154433) angeboten, die das Gelernte durch Anwendung vertieft.

Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Strukturmechanik [2162280]

Koordinatoren: T. Böhlke
Teil folgender Module: Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Mathematische Methoden im Masterstudiengang (S. 59)[MSc-Modul 08, MM], Wahlpflichtfach W+S (S. 47)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

je nach Anrechnung gemäß aktueller SO
 Hilfsmittel gemäß Ankündigung
 Prüfungszulassung aufgrund erfolgreicher Bearbeitung von Hausaufgaben

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im MSc-Studiengang

Lernziele

Die Studierenden können

- Methoden der Variationsrechnung zur Lösung von Fragestellungen der linearen Elastizitätstheorie einsetzen
- können mesoskopische und makroskopische Spannungs- und Dehnungsmaße beurteilen
- können die Verfahren der Homogenisierung elastischer und thermo-elastischer Eigenschaften anwenden und beurteilen
- kennen Verfahren der Homogenisierung elasto-plastischer Eigenschaften
- Übungsaufgaben zu den Themen der Vorlesung unter Verwendung technisch-mathematischer Software lösen

Inhalt

I Grundlagen der Variationsrechnung

- Funktionale; Frechet-Differential; Gateaux-Differential; Extremwertprobleme
- Grundlemma der Variationsrechnung und Lagrange'scher Delta-Prozess; Euler-Lagrange-Gleichungen

II Anwendungen: Prinzipien der Kontinuumsmechanik

- Variationsprinzipien der Mechanik; Variationsformulierung des Randwertproblems der Elastostatik

III Anwendungen: Homogenisierungsmethoden für Werkstoffe mit Mikrostruktur

- Mesoskopische und makroskopische Spannungs- und Dehnungsmaße
- Ensemblemittelwert, Ergodizität
- Effektive elastische Eigenschaften
- Homogenisierung thermo-elastischer Eigenschaften
- Homogenisierung plastischer und viskoplastischer Eigenschaften
- FE-basierte Homogenisierung

Literatur

Vorlesungsskript

Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994.

Gross, D., Seelig, T.: Bruchmechanik – Mit einer Einführung in die Mikromechanik.
Springer 2002.

Klingbeil, E.: Variationsrechnung, BI Wissenschaftsverlag, 1977

Torquato, S.: Random Heterogeneous Materials. Springer, 2002.

Lehrveranstaltung: Mathematische Modelle und Methoden der Theorie der Verbrennung [2165525]

Koordinatoren: V. Bykov, U. Maas
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich
 Dauer: 30 Min.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Nach dieser Veranstaltung können die Studierenden:

- grundlegende Konzepte zur Modellierung von Verbrennungsprozessen anwenden.
- idealisierte Modelle mit denen Selbstzündungen, Explosionen, Flammenlöschung und Detonationsprozesse beschrieben werden entwickeln und anwenden.
- mathematische (asymptotische) Methoden für die Analyse dieser Modelle beschreiben
- eine mathematische Analyse dieser Modelle durchführen.
- die mathematischen Eigenschaften der sich aus den Modellansätzen ergebenden Lösungen bestimmen.

Inhalt

Die Vorlesung wird in die Grundlagen der mathematischen Modellierung und der Analyse von reagierenden Strömungen einführen. Hierzu wird die grundlegende Methodik zur Verbrennungsmodellierung umrissen, so wie die Benutzung asymptotischer Theorien, die für eine große Anzahl von Verbrennungsvorgängen ausreichende Näherungslösungen liefern. Im Verlauf der Vorlesung werden vereinfachte und idealisierte Modelle angesprochen, mit denen Selbstzündungen, Explosionen, Flammenlöschung und Detonationen beschrieben werden können. Anhand von einfachen Beispielen werden die wesentlichen analytischen Methoden vorgestellt und illustriert.

Literatur

Combustion Theory, F A Williams, (2nd Edition), 1985, Benjamin Cummins.
 Combustion - Physical and Chemical Fundamentals, Modeling and Simulation, Experiments, Pollutant Formation, J. Warnatz, U. Mass and R. W. Dibble, (3rd Edition), Springer-Verlag, Heidelberg, 2003.
 The Mathematical Theory of Combustion and Explosions, Ya.B. Zeldovich, G.I. Barenblatt, V.B. Librovich, G.M. Makhviladze, Springer, New York and London, 1985.

Lehrveranstaltung: Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme [2117059]

Koordinatoren: K. Furmans, J. Stoll

Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Mathematische Methoden im Masterstudiengang (S. 59)[MSc-Modul 08, MM], Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten (Wahlfach), 60 min (Kernfach)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Statistische Grundkenntnisse und -verständnis

Empfohlenes Wahlpflichtfach:

- Stockastik im Maschinenbau

Empfohlene Vorlesung:

- Materialfluss im Maschinenbau (kann auch parallel gehört werden)

Lernziele

Die Studierenden können:

- Materialflusssysteme mit Hilfe analytisch lösbarer stochastischer Modelle abbilden,
- Aufbauend auf einfachen Modellen der Bedientheorie Ansätze für Steuerungssysteme (KANBAN) ableiten,
- Praktische Übungen an Workstations durchführen und
- Simulationsmodelle und exakte Berechnungsverfahren einsetzen.

Inhalt

- Einzelsysteme: M/M/1; M/G/1; Prioritätsregeln, Abbildung von Störungen
- Vernetzte Systeme: Offene und geschlossene Approximationen, exakte Lösungen und Approximationen
- Anwendung auf flexible Fertigungssysteme, FTS-Anlagen
- Modellierung von Steuerungsverfahren (Conwip, Kanban)
- zeitdiskrete Modellierung von Bediensystemen

Medien

Tafelanschrieb, Skript, Präsentationen

Literatur

Wolff: Stochastic Modeling and the Theory of Queues, Prentice Hall, 1989

Shanthikumar, Buzacott: Stochastic Models of Manufacturing Systems

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Mechanical Design I [2145186]**Koordinatoren:** A. Albers, N. Burkardt**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

Vorlesungsbegleitend werden in einem Workshop mit 3 Projektsitzungen die Studierenden in Gruppen eingeteilt und Ihr Wissen überprüft. Die Anwesenheit in allen 3 Projektsitzungen ist Pflicht und wird kontrolliert. In Kolloquien wird zu Beginn der Projektsitzung das Wissen aus der Vorlesung abgefragt. Das Bestehen der Kolloquien, sowie die Bearbeitung der Workshopaufgabe ist Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme.

Desweiteren wird ein Onlinetest zur Wissensüberprüfung durchgeführt.

Weitere Informationen sind im Ilias hinterlegt und werden in der Vorlesung Maschinenkonstruktionslehre I bekannt gegeben.

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden sind fähig ...

- komplexe Systeme mit Hilfe der Systemtechnik zu beschreiben.
- funktionale Zusammenhänge eines technischen Systems zu erkennen und zu formulieren.
- den Contact&Channel-Approach (C&C²-A) anzuwenden.
- eine Federauswahl vorzunehmen und diese zu berechnen.
- verschiedene Lager- und Lagerungsarten zu erkennen und diese für gegebene Einsatzbereiche auszuwählen.
- Lagerungen nach unterschiedlichen Belastungsarten zu dimensionieren.
- Grundregeln und -prinzipien der Visualisierung anzuwenden und technische Zeichnungen anzufertigen.
- funktionale Zusammenhänge eines technischen Systems mit Hilfe der Systemtechnik und des C&C²-Ansatzes zu beschreiben.

Die Studierenden können im Team technische Lösungen anhand eines Getriebes beschreiben und ausgewählte Komponenten in verschiedenen technischen Darstellungsformen zeichnen.

Inhalt

Einführung in die Produktentwicklung

Werkzeuge zur Visualisierung (Techn. Zeichnen)

Produkterstellung als Problemlösung

Technische Systeme Produkterstellung

- Systemtheorie
- Elementmodell C&C²-A

Grundlagen ausgewählter Konstruktions- und Maschinenelemente

- Federn
- Lagerung und Führungen

Begleitend zur Vorlesung finden Übungen statt, mit folgenden Inhalt:

Getriebeworkshop

Übungen zu Werkzeuge zur Visualisierung (Techn. Zeichnen)

Übung zu Technische Systeme Produkterstellung

- Systemtheorie
- Elementmodell C&C²-A

Übung zum Modul Federn

Übung zum Modul Lagerung und Führungen

Medien

Beamer

Visualizer

Mechanische Bauteilmodelle

Literatur

Vorlesungsumdruck:

Der Umdruck zur Vorlesung kann über die eLearning-Plattform Ilias bezogen werden.

Literatur:

Konstruktionselemente des Maschinenbaus - 1 und 2

Grundlagen der Berechnung und Gestaltung von
Maschinenelementen;

Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-22033-X

oder Volltextzugriff über Uni-Katalog der Universitätsbibliothek

Grundlagen von Maschinenelementen für Antriebsaufgaben;

Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-29629-8

Anmerkungen

Vorlesungsumdruck:

Registrierten Studierenden wird die Produktentwicklung Knowledge Base PKB als digitale Wissensbasis zur Verfügung gestellt.

Über die ILIAS-Plattform des RZ werden alle relevanten Inhalte (Folien zu Vorlesung und Saalübung, sowie Übungsblätter) entsprechend den Vorlesungsblöcken gebündelt zur Verfügung gestellt.

Lehrveranstaltung: Mechanik laminiertes Komposite [2161983]

Koordinatoren: E. Schnack
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

Erfolgskontrolle

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Im ersten Teil der Vorlesung werden die Studierenden mit der Definition moderner Komposite vertraut gemacht. Es werden die Begriffe „Lamina“, „Laminae“, „Laminat“ im Detail und an Beispielen erläutert. Die Studierenden haben damit die Möglichkeit, moderne Komposite einzuordnen, insbesondere, wenn sie diese Werkstoffe für das Gestalten von Maschinenstrukturen verwenden. Da die Materialdaten per Definition richtungsabhängig sind, werden die verschiedensten Transformationen besprochen, damit die Studierenden das Strukturverhalten verstehen können aber auch beim Design der Werkstoffe mitwirken können.

Inhalt

Definition von Kompositen, Definition der Statik- und Kinematikgruppen. Definition der Materialgesetze. Transformation der Zustandsgrößen für Komposite und Transformation der Materialeigenschaften für die benötigten Koordinatensysteme beim Gestaltungsprozess von Maschinenstrukturen.

Literatur

Vorlesungsskript (erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310)

Lehrveranstaltung: Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen [2173580]

Koordinatoren: B. Graf von Bernstorff
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Dauer: 20 - 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Grundkenntnisse Werkstoffkunde (z.B. durch die Vorlesung Werkstoffkunde I und II)

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage,

- die Berechnung von Kunststoffbauteilen für komplexe Belastungszustände nachzuvollziehen,
- die Einflussgrößen Zeit und Temperatur auf die Festigkeit von Polymerwerkstoffen zu beurteilen,
- die Bauteilfestigkeit auf die Molekülstruktur und die Morphologie der Werkstoffe zurückzuführen und
- daraus Versagenskriterien für homogene Polymerwerkstoffe und für Verbundwerkstoffe abzuleiten.

Inhalt

Molekülstruktur und Morphologie von Kunststoffen, Temperatur- und Zeitabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften, Viskoelastisches Materialverhalten, Zeit/Temperatur-Superpositionsprinzip, Fließen, Crazing und Bruch, Versagenskriterien, Stoßartige und schwingende Beanspruchung, Korrespondenzprinzip, Zäh/Spröd-Übergang, Grundlagen der Faserverstärkung und Mehrfachrißbildung

Literatur

Literaturliste, spezielle Unterlagen und ein Teilmanuskript werden in der Vorlesung ausgegeben

Lehrveranstaltung: Mechanik von Mikrosystemen [2181710]

Koordinatoren: P. Gruber, C. Greiner
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Pflicht: keine

Lernziele

Die Studierenden können Größen- und Skalierungseffekte in Mikro- und Nanosystemen benennen und verstehen. Sie verstehen die Bedeutung von mechanischen Phänomenen in kleinen Dimensionen und können darauf aufbauend beurteilen, wie diese die Werkstofftechnik sowie die Wirkprinzipien und das Design von Mikrosensoren und Mikroaktoren mitbestimmen.

Inhalt

1. Einleitung: Anwendungen und Herstellungsverfahren
2. Physikalische Skalierungseffekte
3. Grundlagen: Spannung und Dehnung, (anisotropes) Hookesches Gesetz
4. Grundlagen: Mechanik von Balken und Membranen
5. Dünnschichtmechanik: Ursachen und Auswirkung mechanischer Spannungen
6. Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften dünner Schichten und kleiner Strukturen: Eigenspannungen und Spannungsgradienten; mechanische Kenngrößen wie z.B. Fließgrenze, E-Modul oder Bruchzähigkeit; Haftfestigkeit der Schicht auf dem Substrat; Stiction
7. Elektro-mechanische Wandlung: piezo-resistiv, piezo-elektrisch, elektrostatisch,...
8. Aktorik: inverser Piezoeffekt, Formgedächtnis, elektromagnetisch

Literatur

Folien,

1. M. Ohring: „The Materials Science of Thin Films“, Academic Press, 1992
2. L.B. Freund and S. Suresh: „Thin Film Materials“
3. M. Madou: „Fundamentals of Microfabrication“, CRC Press 1997
4. M. Elwenspoek and R. Wiegerink: „Mechanical Microsensors“ Springer Verlag 2000
5. Chang Liu: Foundations of MEMS, Illinois ECE Series, 2006

Lehrveranstaltung: **Mechanische Eigenschaften und Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen [2178120]**

Koordinatoren: O. Kraft, P. Gruber
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle
mündliche Prüfung

Bedingungen
Keine.

Lernziele

Werkstoffe sind vielseitigen mechanischen Belastungen ausgesetzt, die zu verschiedenen Ursachen und Erscheinungsformen des Versagens von Bauteilen führen können. Die Vorlesung beschäftigt sich ausführlich mit verschiedenen mechanischen Eigenschaften und deren physikalische Grundlagen, welche stark vom Material abhängen (Metalle, Keramiken, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe). Insbesondere soll ein Verständnis für die Beziehung zwischen mikroskopischem Gefüge und Defekten mit den mechanischen Eigenschaften erreicht werden.

Inhalt

Es werden folgende Gebiete für die verschiedenen Materialklassen behandelt:

- Plastizität
- Bruchmechanik: experimentelle Methoden und analytische Beschreibung der Rissausbreitung und des Materialverhaltens an Rissen
- Ermüdung: zyklische Plastizität, Rissbildung und Rissausbreitung, Schadensanalyse
- Kriechen: zeitabhängige plastische Verformung und Kriechbruch

Neben der Beschreibung des Materialverhaltens wird auch ein Überblick zu den jeweiligen experimentellen Methoden zur mechanischen Charakterisierung gegeben.

Lehrveranstaltung: Mechatronik-Praktikum [2105014]

Koordinatoren: A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller
Teil folgender Module: Fachpraktikum (S. 58)[MSc-Modul 07, FP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Teilnahmeschein oder mündl. Prüfung entsprechend dem Studienplan bzw. der Prüfungs- und Studienordnung (SPO) / IPEK: Teilprüfung mit Note

Bedingungen

keine

Lernziele

Der Student ist in der Lage ...

- sein Wissen aus der Vertiefungsrichtung Mechatronik und Mikrosystemtechnik an einem exemplarischen mechatronischen System, einem Handhabungssystem, praktisch umzusetzen. Die Bandbreite reicht von der Simulation über Kommunikation, Messtechnik, Steuerung und Regelung bis zur Programmierung.
- die einzelnen Teile eines Manipulators in Teamarbeit zu einem funktionierenden Gesamtsystem zu integrieren.

Inhalt**Teil I**

Steuerung, Programmierung und Simulation von Robotersystemen
 CAN-Bus Kommunikation
 Bildverarbeitung
 Dynamische Simulation von Robotern in ADAMS

Teil II

Bearbeitung einer komplexen Aufgabenstellung in Gruppenarbeit

Literatur

Materialien zum Mechatronik-Praktikum

Lehrveranstaltung: Messtechnik II [2138326]

Koordinatoren: C. Stiller
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Idealerweise haben Sie zuvor 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik' gehört oder verfügen aus einer Vorlesung anderer Fakultäten über grundlegende Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik und der Systemtheorie.

Lernziele

Die wachsende Leistungsfähigkeit der Messtechnik eröffnet Ingenieuren laufend innovative Anwendungsfelder. Dabei kommt digitalen Messverfahren eine wachsende Bedeutung zu, da sie gerade für komplexe Aufgaben eine hohe Leistungsfähigkeit bieten. Stochastische Modelle des Messaufbaus und der Messgrößenentstehung sind Grundlage für aussagekräftige Informationsverarbeitung und bilden zunehmend ein unverzichtbares Handwerkszeug des Ingenieurs, nicht nur in der Messtechnik.

Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und benachbarter Studiengänge, die interdisziplinäre Qualifikation erwerben möchten. Sie vermittelt einen Einblick in die Digitaltechnik und die Grundlagen der Stochastik. Darauf aufbauend lassen sich Estimationsverfahren entwickeln, die auf natürliche Weise in die elegante Theorie von Zustandsbeobachtern überführen. Anwendungen in der Messsignalverarbeitung moderner Umfeldsensorik (Video, Lidar, Radar) geben der Vorlesung Praxisnähe und dienen der Vertiefung des Erlernten.

Inhalt

1. Signalverstärker
2. Digitale Schaltungstechnik
3. Stochastische Modellierung in der Messtechnik
4. Stochastische Schätzverfahren
5. Kalman-Filter
6. Umfeldwahrnehmung

Literatur

Skript und Foliensatz zur Veranstaltung werden als kostenlose pdf-Dateien bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Messtechnisches Praktikum [2138328]

Koordinatoren: C. Stiller, P. Lenz
Teil folgender Module: Fachpraktikum (S. 58)[MSc-Modul 07, FP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

unbenotete Kolloquien

Bedingungen

Kenntnisse der Vorlesung "Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik"

Lernziele

Das Praktikum ist eng auf die Vorlesung 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik' abgestimmt. Im Praktikum stehen Messverfahren für die wichtigsten industriellen Messgrößen und regelungstechnische Gesamtsysteme im Vordergrund.

Inhalt

A Signalaufnahme:

- Temperaturmessung
- Längenmessung

B Signalaufbereitung:

- Brückenschaltung und Messprinzipien
- Analoge und digitale Signalverarbeitung

C Signalverarbeitung:

- Messen stochastischer Signale

D Gesamtsysteme:

- Systemidentifikation
- Überkopfpendel
- Bahnregelung eines Roboters

Literatur

Anleitungen auf der Homepage des Instituts erhältlich.

Lehrveranstaltung: Metalle [2174598]

Koordinatoren: M. Heilmaier, K. von Klinski-Wetzel
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) kombiniert mit "Materialphysik".

Bedingungen

Materialphysik

Lernziele

Die Studierenden haben Kenntnis von den thermodynamischen Grundlagen von Phasenumwandlungen, der Kinetik von Phasenumwandlungen in Festkörpern, den Mechanismen der Gefügebildung und den Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen und können diese auf metallische Werkstoffe anwenden. Sie können die Auswirkungen von Wärmebehandlungen und Legierungszusätzen auf das Gefüge und die mechanischen sowie physikalischen Eigenschaften von metallischen Werkstoffen einschätzen. Diese Fähigkeit wird insbesondere für Eisenbasislegierungen (Stähle und Gusseisen) sowie Aluminiumlegierungen vertieft.

Inhalt

Eigenschaften von reinen Stoffen; Thermodynamische Grundlagen ein- und zweikomponentiger Systeme, sowie mehrphasiger Systeme; Keimbildung und Keimwachstum; Diffusionsprozesse in kristallinen Werkstoffen; Zustandschaubilder; Auswirkungen von Legierungselementen auf Legierungsbildung; Nichtgleichgewichtsgefüge; Wärmebehandlungsverfahren

Literatur

D.A. Porter, K. Easterling, Phase Transformation in Metals and Alloys, 2nd edition, Chapman & Hall, London 1997,
 G. Gottstein. Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer 2007
 E. Hornbogen, H. Warlimont, Metalle (Struktur und Eigenschaften von Metallen und Legierungen), Springer-Verlag, Berlin 2001
 H.-J. Bargel, G. Schulze, Werkstoffkunde, Springer-Verlag Berlin 2005
 J. Rösler, H. Harders, M. Bäker, Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Vieweg+Teubner Wiesbaden, 2008
 J. Freudenberger: <http://www.ifw-dresden.de/institutes/imw/lectures/lectures/pwe>

Lehrveranstaltung: Methoden der Signalverarbeitung [23113]

Koordinatoren: Puente León
Teil folgender Module: Wahlfach Nat/inf/etit (S. 62)[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3/1	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Note der Lehrveranstaltung ist die Note der Klausur.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die Grundlagen der Signalverarbeitung zu verstehen, sowie die Eigenschaften und die Darstellung von Signalen zu beschreiben.
- die Grundlagen der Zeit-Frequenz-Analyse zu verstehen.
- die theoretischen Grundlagen der Schätztheorie zu verstehen und verschiedene Schätzer anzuwenden und zu beurteilen.
- die theoretischen Kenntnisse auf praxisnahe Probleme anwenden.

Inhalt

Diese Vorlesung wendet sich an Studenten des Master-Studiengangs Elektrotechnik / Informationstechnik, die sich tiefer in das Gebiet der Signalverarbeitung und der Schätztheorie einarbeiten möchten.

In den letzten Jahren hat sich die Zeit-Frequenz-Analyse zu einer wichtigen Teildisziplin der Signalverarbeitung entwickelt, mit der auch Signale mit zeitvarianten Spektren behandelt werden können. Die Zeit-Frequenz-Analyse stellt ein zentrales Themengebiet dieser Vorlesung dar. Des Weiteren werden Parameter- und Zustandsschätzverfahren in der Vorlesung behandelt.

Die Vorlesung beginnt mit den Grundlagen der Signalverarbeitung. Die wesentlichen Signaleigenschaften, wie Zeitdauer, Bandbreite und Momentanfrequenz, werden erläutert. Die Signaldarstellung in Hilbert-Räumen wird behandelt und verschiedene Möglichkeiten zur Signaldarstellung in Basis und Frame werden vorgestellt.

Der Einstieg in die Zeit-Frequenz-Analyse erfolgt über die Kurzzeit-Fourier-Transformation. Die Wavelet-Transformation, deren Anwendung und Realisierung wird im Anschluss eingeführt, sowie eine weitere Form der Zeit-Frequenz-Darstellungen - die Wigner-Ville-Verteilung.

Der zweite Teil der Vorlesung befasst sich mit der Schätztheorie. Nach den theoretischen Grundlagen zur Modellbildung und Beurteilung von Schätzern wird die Parameterschätzung behandelt. Es werden verschiedene Schätzer, wie der

Least-Squares-Schätzer, der Gauß-Markov-Schätzer usw., hergeleitet und miteinander verglichen. Im Anschluss daran werden modellbasierte Schätzverfahren und die Bayes-Schätzung vorgestellt. Das für die Zustandsschätzung verwendete Kalman-Filter wird im letzten Teil der Vorlesung hergeleitet.

Die Vorlesung „Methoden der Signalverarbeitung“ vermittelt tiefer gehende Kenntnisse auf dem Gebiet der Signalverarbeitung und der Schätztheorie. Die theoretischen Betrachtungen werden durch zahlreiche Beispiele und Anwendungen aus der Praxis ergänzt.

Medien

Vorlesungsfolien
 Übungsblätter

Literatur

Uwe Kiencke, Michael Schwarz, Thomas Weickert: Signalverarbeitung - Zeit-Frequenz-Analyse und Schätzverfahren, Oldenbourg, 2008.

Lehrveranstaltung: Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung [2134134]

Koordinatoren: U. Wagner
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, Dauer 25 min., keine Hilfsmittel

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Grundlagen des Verbrennungsmotors I hilfreich

Lernziele

Die Studenten können modernen Methoden zur Analyse von Vorgängen in Verbrennungsmotoren und spezielle Meßverfahren wie optische Messungen und Lasermesstechniken benennen und erklären. Sie können einen motorischen Prozess thermodynamisch modellieren, analysieren und bewerten.

Inhalt

Energiebilanz am Motor

Energieumsetzung im Brennraum

Thermodynamische Behandlung des Motorprozesses

Strömungsgeschwindigkeiten

Flammenausbreitung

Spezielle Meßverfahren

Literatur

Skript, erhältlich in der Vorlesung

Lehrveranstaltung: Methodisches Konstruieren von Faserverbundstrukturen [2114101]

Koordinatoren: O. Helms
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich, ca. 90 min

Bedingungen

Maschinenkonstruktionslehre I-III

Empfehlungen

Technische Mechanik I + II

Faserverbunde für den Leichtbau

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage Konstruktionsmethoden für die Entwicklung von Faserverbund-Strukturen anzuwenden. Sie verstehen Tätigkeiten eines Ingenieurs im Projektmanagement mit den entstehenden Herausforderungen, ebenso wie die notwendige Planung und Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten bis zum erfolgreichen Abschluss.

Die Studierenden können Aufgabenstellungen, die durch Faserverbundwerkstoffe zu lösen sind, erkennen. Sie verstehen die Anwendung von Tragwerkskonzepten aus Faserverbunden anhand realer Beispiele, sowie die beanspruchungsgerechte Auslegung und den Entwurf von Faserverbund-Strukturen.

Sie verstehen die Anforderungen an die Gestaltung von Lasteinleitungen und Fügezonen, die das Potential von Faserverbundwerkstoffen ausnutzen. Ebenso verstehen sie die Konzeption und Planung von Formwerkzeugen und Fertigungsvorrichtungen, inklusive der Fertigungsanweisungen zur Herstellung realer Bauteile.

Inhalt

- Konstruktionstechnik
- Klären der Aufgabenstellung
- Konzipieren von Tragwerken
- Vordimensionieren
- Entwerfen von Faserverbundstrukturen
- Gestalten von Lasteinleitungen und Verbindungen
- Konzipieren und Planen der Faserverbundfertigung

Medien

Literatur: H. Schürmann, Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden : mit ... 39 Tabellen, 2., bearb. und erw.Aufl. ed. Berlin: Springer, 2007.

SCript: O. Helms, Methodisches Konstruieren von Faserverbund-Strukturen, wird in Vorlesung angeboten

Lehrveranstaltung: Microoptics and Lithography [2142884]**Koordinatoren:** T. Mappes**Teil folgender Module:** Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Prüfung Microoptics and Lithography, mündlich, 20 Minuten

Bedingungen

Basics in optics

Lernziele

Die Veranstaltung verfolgt folgende Lernziele:

- (a) Die Studierenden verfügen über das Grundlagenwissen bekannter lithografischer Verfahren zur Herstellung zwei- und dreidimensionaler mikro- und nanotechnischer Systeme und Elemente.
- (b) Die Studierenden können die Prozessschritte bekannter lithografischer Verfahren in Abhängigkeit der gewünschten Applikation bewerten und geeignete Verfahren auswählen sowie Ansätze zu neuen Fertigungsprozessen entwickeln.
- (c) Die Studierenden können Ansätze zur fertigungsgerechten Auslegung von (hybriden) mikrooptischen Systeme ableiten und Möglichkeiten alternativer Verfahren der Massenfertigung evaluieren.
- (d) Die Studierenden sind in der Lage die Zusammenhänge der Prozesse lithografischer Verfahren unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Randbedingungen in der Gruppe zu diskutieren.

Inhalt

Das Modul dient der Einführung in die Prozessschritte der Lithografie. Mit einer Einführung in die Applikationen von mikrooptischen und nanophotonischen Systemen werden die Herausforderungen lithografischer Fertigungsverfahren zu deren Herstellung motiviert. Die unterschiedlichen Prozesse paralleler und serieller Lithografieverfahren werden von der Elektronenstrahlithografie über die maskenbasierte optische Lithografie bis hin zur Mehrphotonenlithografie diskutiert. Die besonderen Herausforderungen zur Auflösungssteigerung mittels Immersionsverfahren werden gemeinsam mit den Studierenden erarbeitet. Im Anschluss werden die vielfältigen technischen und wirtschaftlichen Implikationen beim Übergang zur EUV-Lithografie diskutiert. Am Beispiel des LIGA-Verfahrens werden daraufhin die einzelnen Prozessschritte von der Elektronenstrahlithografie über die Röntgenlithografie bis hin zur Replikation vertieft und deren Zusammenhänge gefestigt. Abschließend wird die Integration optischer und photonischer Bauelemente in hybride Mikrosysteme mit den Studierenden an Hand von repräsentativen diskutiert. Hier werden insbesondere die Vor- und Nachteile sowie Randbedingungen der unterschiedlichen Fertigungsverfahren erörtert.

Literatur

- (a) W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Microsystem Technology. Wiley-VCH, 1st ed. Weinheim, 2001. ISBN: 3527296344 (e-book 2008)
- (b) S. Sinzinger, J. Jahns: Microoptics. Wiley-VCH, 2nd ed. Weinheim, 2003. ISBN: 9783527403554 (e-book 2005)
- (c) M.J. Madou: Fundamentals of Microfabrication and Nanotechnology. Taylor & Francis Ltd., 3rd ed., CRC Press 2011. ISBN 0849331803
- (d) Folien der Vorlesung als *.pdf

Lehrveranstaltung: Mikroaktorik [2142881]

Koordinatoren: M. Kohl
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

(1) als Kernmodulfach im SP „Aktoren und Sensoren“ in Kombination mit dem Kernmodulfach „Neue Aktoren und Sensoren“, mündlich, 60 Minuten
 oder
 (2) als Wahlfach, mündlich, 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Die Vorlesung richtet sich an Hörer aus den Bereichen Maschinenbau, Mechatronik und Informationstechnik, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen. Sie gibt eine umfassende Einführung in Grundlagen und aktuelle Entwicklungen auf der mikrotechnischen Größenskala.

Die Vorlesung ist Kernfach des Schwerpunkts „Aktoren und Sensoren“ der Vertiefungsrichtung „Mechatronik und Mikrosystemtechnik“ im Studiengang Maschinenbau.

Maschinenbau: Vertiefungsrichtung M&M / SP 53

Lernziele

- Kenntnis der Aktorprinzipien und deren Vor- und Nachteile
- Kenntnis wichtiger Herstellungsverfahren
- Erklärung von Aufbau- und Funktion der behandelten Mikroaktoren
- Berechnung wichtiger Kenngrößen (Zeitkonstanten, Kräfte, Stellwege, etc.)
- Layouterstellung anhand von Anforderungsprofilen

Inhalt

- Materialwissenschaftliche Grundlagen der Aktorprinzipien
- Layout und Designoptimierung
- Herstellungsverfahren
- ausgewählte Entwicklungsbeispiele
- Anwendungen

Inhaltsverzeichnis:

Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Mikroelektromechanische Systeme: Linearaktoren, Mikrorelais, Mikromotoren
- Medizintechnik und Life Sciences: Mikroventile, Mikropumpen, mikrofluidische Systeme
- Mikrorobotik: Mikrogreifer, Polymeraktoren (smart muscle)
- Informationstechnik: Optische Schalter, Spiegelsysteme, Schreib-/Lese Köpfe

Literatur

- Folienskript „Mikroaktorik“
- D. Jendritza, Technischer Einsatz Neuer Aktoren: Grundlagen, Werkstoffe, Designregeln und Anwendungsbeispiele, Expert-Verlag, 3. Auflage, 2008
- M. Kohl, Shape Memory Microactuators, M. Kohl, Springer-Verlag Berlin, 2004
- N.TR. Nguyen, S.T. Wereley, Fundamentals and applications of Microfluidics, Artech House, Inc. 2002
- Y. Bar-Cohen, Electroactive Polymer (EAP) Actuators as Artificial Muscles, SPIE – The International Society for Optical Engineering, 2004

Lehrveranstaltung: Mikrostrukturcharakterisierung und –modellierung [2161251]

Koordinatoren: T. Böhlke, F. Fritzen
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im MSc-Studiengang.

Lernziele

Die Studierenden können

-
- wesentliche Maße zur Beschreibung der Geometrie mikrostrukturierter Materialien aufzählen, anwenden und bewerten
- geeignete Verteilungsfunktionen für die Beschreibung faser- oder partikelverstärkter oder polykristalline Materialien auswählen
- die grundlegenden Schritte von Algorithmen zur Generierung künstlicher Strukturen benennen und analysieren

Inhalt

In der Vorlesung wird eine Einführung in die statistische Beschreibung der geometrischen Eigenschaften mikrostrukturierter Materialien gegeben. Als Repräsentanten praxisrelevanter Mikrostrukturen werden Matrix-Einschlussgefüge (partikel- und faserverstärkte sowie porenbehaftete Mikrostrukturen) und polykristalline Materialien detailliert betrachtet. Neben einer allgemeinen Einführung in die statistische Charakterisierung mittels n-Punkt-Korrelationsfunktionen, werden für die genannten Strukturen charakteristische Maße und Verteilungsfunktionen wie z.B. Faser- und Kristallorientierungsverteilungsfunktionen diskutiert. Begleitend werden Methoden zur Generierung künstlicher Strukturen besprochen, die Eingang in mikromechanische, numerische Simulationen und Mehrskalmethoden finden können. Die Vorlesung kann sowohl vor als auch nach der Vorlesung Mathematische Methoden der Strukturmechanik gehört werden und richtet sich schwerpunktmäßig an Studierende der höheren Fachsemester.

Literatur

Torquato, S.: Random heterogeneous materials: microstructure and macroscopic properties, Springer, New York, 2002.

Ohser, J., Mücklich, F.: Statistical Analysis of Microstructures in Materials Science, Statistics in Practice, John Wiley & Sons, 2000.

Lehrveranstaltung: Mikrostruktursimulation [2183702]**Koordinatoren:** A. August, B. Nestler, D. Weygand**Teil folgender Module:** Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach W+S (S. 47)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Es werden regelmäßig Übungszettel ausgeteilt. Die individuellen Lösungswege werden korrigiert zurückgegeben. Mündliche Prüfung 30 min. oder Klausur.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Werkstoffkunde
mathematische Grundlagen

Lernziele

Der/die Studierende

- kann die thermodynamischen und statistischen Grundlagen für flüssig-fest und fest-fest Phasenumwandlungsprozess erläutern und zur Konstruktion von Phasendiagrammen anwenden
- kann die spezifischen Eigenschaften dendritischer, eutektischer und peritektischer Mikrostrukturen beschreiben
- kann Mechanismen zur Bewegung von Korn- und Phasengrenzen durch äußere Felder erläutern
- kann mit Hilfe der Phasefeldmodellierung die Entwicklung von Mikrostrukturen simulieren und verwendet dabei Modellierungsansätze aus der aktuellen Forschung
- verfügt durch Rechnerübungen über Erfahrungen in der Implementierung von Phasefeldmodellen und kann eigene Simulationen von Mikrostrukturausbildungen durchführen

Inhalt

- Einige Grundlagen der Thermodynamik
- Statistische Interpretation der Entropie
- Gibbs'sche Freie Energie und Phasendiagramme
- Freie Energie-Funktional für reine Stoffe
- Phasen-Feld-Gleichung
- Gibbs-Thomson-Gleichung
- Treibende Kräfte
- Großkannonische Potential Funktional und die Evolutionsgleichungen
- Zum Vergleich: Das Freie Energie-Funktional mit treibenden Kräften

Medien

Tafel und Beamer (Folien)

Literatur

1. Gottstein, G. (2007) Physikalische Grundlagen der Materialkunde. Springer Verlag Berlin Heidelberg

2. Kurz, W. and Fischer, D. (1998) Fundamentals of Solidification. Trans Tech Publications Ltd, Switzerland Germany UK USA
3. Porter, D.A. Eastering, K.E. and Sherif, M.Y. (2009) Phase transformation in metals and alloys (third edition). CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York
4. Gaskell, D.R., Introduction to the thermodynamics of materials
5. Übungsblätter

Lehrveranstaltung: Mobile Arbeitsmaschinen [2114073]

Koordinatoren: M. Geimer
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung.

Bedingungen

Kenntnisse im Bereich der Fluidtechnik werden vorausgesetzt.

Empfehlungen

Der vorherige Besuch der Veranstaltung *Fluidtechnik* [2114093] wird empfohlen.

Lernziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung kennt der Studierende:

- ein breites Spektrum mobiler Arbeitsmaschinen
- Die Einsatzmöglichkeiten und Arbeitsabläufe wichtiger mobiler Arbeitsmaschinen
- Ausgewählte Teilsysteme und Komponenten

Inhalt

- Vorstellung der benötigten Komponenten und Maschinen
- Grundlagen zum Aufbau der Gesamtsysteme
- Praktischer Einblick in die Entwicklung

Medien

Skript zur Veranstaltung.

Lehrveranstaltung: Modellbasierte Applikation [2134139]

Koordinatoren: F. Kirschbaum
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

,take-home exam ', Kurzvortrag mit anschließender mündlicher Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse in Grundlagen von Verbrennungsmotoren, Fahrzeugsystemen, Regelungstheorien und Statistik

Lernziele

Der Student kann die wichtigsten Verfahren zur modellbasierten Applikation von Antriebsstrangsteuergeräten benennen. Insbesondere kann er für verschiedene Applikationsaufgaben (Verbrauch, Emissionen, Luftpfad, Fahrbarkeit, etc.) und Streckentypen (linear-nichtlinear, statisch-dynamisch, etc.) das richtige empirische Modellbildungsverfahren auswählen und anwenden. Er ist dadurch in der Lage, die Aufgaben eines Applikationsingenieurs in der Antriebsstrangentwicklung eines Automobilunternehmens oder –zulieferers durchzuführen.

Inhalt

Die Aufwände und der Zeitbedarf für die Parametrierung („Applikation“) von elektronischen Steuergeräten an automobilen Antriebssträngen nimmt seit Jahren stetig zu. Dies ist im Wesentlichen getrieben durch neue Motor- und Triebstrangtechnologien, die insbesondere durch die sich regelmäßig verschärfende Emissionsgesetzgebung notwendig werden. Aus heutiger Sicht kann nur mit Hilfe modellbasierter Applikationsmethoden eine Lösung für dieses sich verschärfende Problem gefunden werden. In der Vorlesung wird eine praxistaugliche Auswahl modellbasierter Applikationsmethoden dargestellt.

Medien

Vorlesungsskript, Tafelanschriebe, Präsentationen und Live-Demonstrationen mittels Beamer

Lehrveranstaltung: Modellbildung und Simulation [2185227]

Koordinatoren: C. Proppe, K. Furmans, B. Pritz, M. Geimer
Teil folgender Module: Modellbildung und Simulation (S. 56)[MSc-Modul 05, MS]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Masterstudenten: schriftliche Prüfung
 Diplom: Seminarschein durch Kolloquium mit Vortrag

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Der Student:

- hat einen Überblick über die im Maschinenbau typischen Modellierungs- und Simulationstechniken,
- kann Simulationsstudien von der Problemformulierung über Modellbildung, Simulation, Verifikation bis zur Validierung beherrschen,
- erarbeitet in Übungen komplexe Simulationsstudien,
- probt in Teams die selbständige Bearbeitung einer Simulationsstudie.

Inhalt

Einleitung: Übersicht, Begriffsbildung, Ablauf einer Simulationsstudie
 Zeit-/ereignisdiskrete Modelle ereignisorientierte/prozessorientierte/transaktionsorientierte Sicht typische Modellklassen (Bedienung/Wartung, Lagerhaltung, ausfallanfällige Systeme)
 Zeitkontinuierliche Modelle mit konzentrierten Parametern, Modelleigenschaften und Modellanalyse, Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen und differential-algebraischer Gleichungssysteme Gekoppelte Simulation mit konzentrierten Parametern
 Zeitkontinuierliche Modelle mit verteilten Parametern, Beschreibung von Systemen mittels partieller Differentialgleichungen, Modellreduktion, numerische Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen

Medien

Präsentationen

Literatur

Keine.

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Modellierung thermodynamischer Prozesse [2167523]

Koordinatoren: R. Schießl, U. Maas
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich
 Dauer: 30 Min.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Veranstaltung wird der Studierende in der Lage sein:

- thermodynamische Grundlagen mathematisch zu formulieren
- komplexe thermodynamische Vorgänge zu abstrahieren und zu modellieren.
- geeignete numerische Methoden für die Lösung der resultierenden Gleichungssysteme zu ermitteln und zu implementieren.

Inhalt

Thermodynamische Grundlagen
 Numerische Lösungsverfahren für
 algebraische Gleichungen
 Optimierungsprobleme
 Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen.
 Anwendung auf diverse Probleme der Thermodynamik
 (Maschinenprozesse, Bestimmung von Gleichgewichten, instationäre Prozesse in inhomogenen Systemen)

Literatur

Vorlesungsskript
 Numerical Recipes {C, FORTRAN}; Cambridge University Press
 R.W. Hamming; Numerical Methods for scientists and engineers; Dover Books On Engineering; 2nd edition; 1973
 J. Kopitz, W. Polifke; Wärmeübertragung; Pearson Studium; 1. Auflage

Lehrveranstaltung: Modellierung und Simulation [2183703]

Koordinatoren: B. Nestler, P. Gumbsch

Teil folgender Module: Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlpflichtfach W+S (S. 47)[MSc-Modul W+S, WPF W+S]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Es werden regelmäßig Übungszettel ausgeteilt. Außerdem wird die Veranstaltung ergänzt durch praktische Übungen am Computer.

schriftliche Klausur: 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende

- kann grundlegende Algorithmen und numerische Methoden erläutern, die u.a. bei der Werkstoffsimulation eingesetzt werden
- kann numerische Lösungsverfahren für dynamische Systeme und partielle Differentialgleichungen beschreiben und anwenden
- kann Methoden zur numerischen Lösung von Wärme- und Stoffdiffusionsprozessen anwenden, die ebenfalls für die Simulation von Mikrostrukturausbildungen genutzt werden können
- verfügt durch das begleitende Rechnerpraktikum über Erfahrungen mit der Implementierung / Programmierung der erarbeiteten numerischen Verfahren.

Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in Modellierungs- und Simulationsmethoden. Inhalte sind:

- Splines, Interpolationsverfahren, Taylorreihe
- Finite Differenzenverfahren
- Dynamische Systeme
- Raum-Zeit-Probleme, Numerik partieller Differentialgleichungen
- Stoff- und Wärmediffusion
- Werkstoffsimulation
- parallele und adaptive Algorithmen
- Hochleistungsrechnen
- Computerpraktikum

Medien

Beamer (Folien) und Tafel. Die Folien werden als Skript zur Verfügung gestellt.

Literatur

1. Scientific Computing, G. Golub and J.M. Ortega (B.G.Teubner Stuttgart 1996)

Lehrveranstaltung: Modellierung und Simulation in der Energieversorgung von Gebäuden [2158206]

Koordinatoren: F. Schmidt
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Kann nicht mit der Veranstaltung Building Simulation [2157109] kombiniert werden

Empfehlungen

Energiebedarf von Gebäuden (VL Schmidt im WS)

Lernziele

Die Studierenden kennen Methoden zur Modellierung und Simulation von Gebäudeenergiesystemen. Sie können den Energiebedarf von Gebäuden aus Jahressimulationen ermitteln und können Lastreihen für Heizung, Kühlung und Klimatisierung erstellen. Sie sind mit der Simulationsumgebung TRNSYS vertraut und können die Erträge und Deckungsbeiträge von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Solarthermie und Photovoltaik) ermitteln. Für Systemkombinationen aus Anlagen zur Nutzung fluktuierender erneuerbarer Energie und konventionellen Heizungsanlagen zur Nutzung speicherbarer oder netzgebundener Energieträger (z.B. Gas / Öl / Netzstrom) können die Studierenden verschiedene Betriebsstrategien angeben und ihren Einfluss auf gebäudebezogene Energiekennzahlen sowie auf die Wechselwirkung mit Versorgungsnetzen analysieren.

Inhalt

- Numerische Methoden in der Gebäudesimulation
- Einführung in die Simulationsumgebung TRNSYS
- Erstellung von Lastreihen
- Anlagensimulation in TRNSYS
- Auswertung von Simulationsergebnissen, Berechnung von Kennzahlen und Bewertungsgrößen

Computerübungen sind in die Vorlesung integriert.

Literatur

J. Clarke, Energy Simulation in Building Design. Butterworth-Heinemann, 2nd Ed. 2001.

Lehrveranstaltung: Modern Software Tools in Power Engineering [2199119]

Koordinatoren: T. Leibfried
Teil folgender Module: Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Oral test at the beginning of the internship

Duration: 15-20 minutes plus discussion

Written report about the results of the experiments performed during the internship

Bedingungen

none

Empfehlungen

none

Lernziele

After completing the course students can:

- apply commercial software for calculating magnetic and electric field.
- apply commercial software for power grid calculations.

Inhalt

During this practical course students will be able to work with three power engineering software tools. Participants should individually solve three typical engineering tasks:

- **Modelling a high voltage bushing using finite element software “Maxwell”.**
In this module students will design a high voltage transformer bushing which resists high electric field stress. Using a finite element software it is possible to determine critical values already during the design phase, before producing costly models or prototypes.
- **Development and Validation of an elevator control system based on a Siemens Simatic S7 PLC**

The PLC software Simatic S7 is a standard system for all kinds of industrial automation and control tasks. It consists of several programs which can be individually configured. During this course module students will be able to develop a control system which can be tested on a physical elevator model.

- **Load Flow Calculation of an industrial distribution grid using grid simulation software „DigSILENT Powerfactory“**

The intention of this network analysis module is to understand the theory of load flow and short circuit calculation and to get familiar with its usage in practice. Further, an insight in real network calculation software shall be imparted.

Medien

Blackboard and Powerpoint presentation

Literatur

Course note packet

P. Kundur

“Power System Stability and Control“

McGraw-Hill Inc., 1994, ISBN 0-07-035958-X

N. G. Hingorani, L. I. Gyugyi

“Understanding FACTS“

Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2000, ISBN 0-7803-3455-8

Lehrveranstaltung: Moderne Physik für Ingenieure [4040311]

Koordinatoren: B. Pilawa
Teil folgender Module: Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach W+S (S. 47)[MSc-Modul W+S, WPF W+S]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung am Anfang jedes Semesters.
 Prüfungsdauer: 180 Min.

Bedingungen

Solid mathematical background, basic knowledge in physics.

Lernziele

The students

- are familiar with the basic experimental results leading to relativistic physics
- understand the principles of relativity
- comprehend the coherence of the particle and wave description of light and matter
- understand the basic principles leading to the Dirac- and Schrödinger-equation
- are able to apply the Schrödinger-equation to basic problems in quantum mechanics
- comprehend the limits of wave mechanics
- have a good understanding of the hydrogen atom
- understand the basic properties of nuclei
- know the fundamental particles and interactions

Inhalt

- I. Introduction
- II. Special relativity
- III. Wave-particle duality
- IV. Matter waves
- V. The hydrogen atom
- VI. Nuclei and particles

Literatur

Paul A. Tipler: Physics for engineers and scientists
 Paul A. Tipler: Modern Physics

Lehrveranstaltung: Motorenlabor [2134001]

Koordinatoren: U. Wagner
Teil folgender Module: Fachpraktikum (S. 58)[MSc-Modul 07, FP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftliche Ausarbeitung über jeden Versuch, Schein über erfolgreiche Teilnahme, keine Benotung

Bedingungen

Grundlagen des Verbrennungsmotors I gehört

Lernziele

Die Studenten sind in der Lage ihr theoretisches Wissen auf praktische Aufgaben zu übertragen und Prüfstandsversuche an modernen Motorenprüfständen durchzuführen.

Inhalt

5 Prüfstandsversuche an aktuellen Motorentwicklungsprojekten

Literatur

Versuchsbeschreibungen

Lehrveranstaltung: Motorenmesstechnik [2134137]

Koordinatoren: S. Bernhardt
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, Dauer 0,5 Stunden, keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Verbrennungsmotoren A oder Grundlagen des Verbrennungsmotors I hilfreich

Lernziele

Die Studenten können die Prinzipien moderner Messgeräte erklären und sind so in der Lage die richtigen Messgeräte für eine vorgegebene Messaufgabe auszuwählen und die Ergebnisse zu analysieren und zu beurteilen.

Inhalt

Die Studenten werden mit moderner Meßtechnik an Verbrennungsmotoren vertraut gemacht - insbesondere mit grundlegenden Verfahren zur Bestimmung von Motorbetriebsparametern wie Drehmoment, Drehzahl, Leistung und Temperaturmessungen

Die evtl. auftretenden Meßfehler- und abweichungen werden angesprochen.

Ferner werden die Abgasmesstechnik sowie Meßtechniken zur Bestimmung von Luft- und Kraftstoffverbrauch und die zur thermodynamischen Auswertung notwendige Druckinduzierung behandelt.

Literatur

Skript, erhältlich in der Vorlesung oder im Studentenhaus

1. Grohe, H.:Messen an Verbrennungsmotoren
2. Bosch: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik
3. Veröffentlichungen von Firmen aus der Meßtechnik
4. Hoffmann, Handbuch der Meßtechnik
5. Klingenberg, Automobil-Meßtechnik, Band C

Lehrveranstaltung: Nanotechnologie für Ingenieure und Naturwissenschaftler [2142861]

Koordinatoren: H. Hölscher, M. Dienwiebel, S. Walheim
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines 30 minütigen schriftlichen Abschlusstestes, dessen erfolgreiches Bestehen Voraussetzung für die Teilnahme an einer 20 minütigen mündliche Prüfung ist. Die Note ergibt sich aus der mündlichen Prüfung.

Bedingungen

Vorkenntnisse in Mathematik und Physik

Lernziele

Der/die Studierende kann

- die gebräuchlichsten Messprinzipien der Nanotechnologie insbesondere Raster-Sonden-Methoden erläutern und für die Analyse physikalischer und chemischer Eigenschaften von Oberflächen nutzen
- Interatomare Kräfte beschreiben und deren Einfluß in der Nanotechnologie benennen
- Methoden der Mikro- und Nanofabrikation sowie –lithographie beschreiben
- grundlegende Modelle der Kontaktmechanik und der Nanotribologie beschreiben
- wesentliche Funktionsmerkmale von Nanobauteilen erläutern und anwenden

Inhalt

- 1) Einführung in die Nanotechnologie
- 2) Historie der Rastersondenmethoden
- 3) Rastertunnelmikroskopie (STM)
- 4) Rasterkraftmikroskopie (AFM)
- 5) Dynamische Messmoden (DFM, ncAFM, MFM, KPFM, ...)
- 6) Reibungskraftmikroskopie & Nanotribologie
- 7) Nanolithographie
- 8) andere Rastersondentechniken

Literatur

1. Tafelbilder, Folien, Skript
2. Scanning Probe Microscopy – Lab on a Tip: Meyer, Hug, Bennewitz, Springer (2003)

Lehrveranstaltung: Nanotechnologie mit Clustern [2143876]**Koordinatoren:** J. Gspann**Teil folgender Module:** Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlfach Nat/inf/etit (S. 62)[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche Prüfung

Anwesenheit in >70% der Vorlesung

Dauer: 1 Stunde

Hilfsmittel: keine Angabe

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Nanotechnologie wird anhand einer Nano- und Mikrostrukturierungstechnik mittels beschleunigter Nanoteilchen (Cluster) vor allem unter dem Aspekt der Nanomechanik vorgestellt.

Inhalt

Nanotechnologie in der Biologie

Nanosystemtechnik

Clusterstrahlerzeugung, -ionisierung und -beschleunigung;

Clustereigenschaften

Strukturaufbau mittels beschleunigter Metallcluster

Strukturierung durch Gascluster-Aufprall; reaktive Clustererosion (RACE)

Rasterkraftmikroskopie von Impaktstrukturen; Nanotribologie

Vergleich mit Femtosekunden-Laserbearbeitung (nur im Wintersemester)

Simulationsrechnungen: Fulleren synthese, Impaktstrukturen, visionäre

Nanomaschinen

Literatur

Folienkopien mit Kurzkomentar werden in der Vorlesung ausgegeben

Lehrveranstaltung: Nanotribologie und -mechanik [2181712]

Koordinatoren: M. Dienwiebel, H. Hölscher
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2		

Erfolgskontrolle

Vortrag (40%) und mündliche Prüfung (30 min, 60%)

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Vorkenntnisse in Mathematik und Physik

Lernziele

Der/die Studierende kann

- die physikalischen Grundlagen und einfachen Modelle erläutern, die im Bereich der Nanotribologie und -mechanik genutzt werden
- die wichtigsten experimentellen Methoden der Nanotribologie beschreiben
- kann wissenschaftliche Publikationen auf dem Gebiet der Nanotribologie hinsichtlich ihrer inhaltlichen Qualität kritisch bewerten.

Inhalt

Teil 1: Grundlagen:

- Nanotechnologie
- Kräfte auf der Nanometerskala
- Kontaktmechanik (Hertz, JKR, DMT)
- Experimentelle Methoden (SFA, QCM, FFM)
- Prandtl-Tomlinson Modell
- Superlubricity
- Atomarer Abrieb

Teil 2: Aktuelle Veröffentlichungen

Literatur

Tafelbilder, Folien, Kopien von Artikeln

Lehrveranstaltung: Neue Aktoren und Sensoren [2141865]

Koordinatoren: M. Kohl, M. Sommer

Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, nach Vereinbarung

Prüfungsmodus:

Wahlfach, mündlich, 20 Minuten

In Kombination mit einer vierstündigen oder zwei zweistündigen Vorlesung der gleichen Vertiefungsrichtung als Hauptfach, mündlich, insgesamt 1 Stunde.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Die Vorlesung richtet sich an die Hörer aus den Bereichen Mechatronik, Antriebssysteme, Robotik, Mikro- und Nanotechnik.

Lernziele

Grundlagen und Anwendung neuer Aktoren und Sensoren.

Inhalt

Der erste Teil der Vorlesung widmet sich folgenden Themen:

- Piezoaktoren
- Magnetostriktive Aktoren
- Formgedächtnis-Aktoren
- Elektrorheologische Aktoren

Der zweite Teil behandelt im Schwerpunkt:

- Nanosensoren: Materialien, Herstellung
- Nanofasern
- Beispiel: Geruchssensoren, elektronische Nasen
- Datenauswertung /-interpretation

Literatur

- Vorlesungsskript „Neue Aktoren“

Lehrveranstaltung: Neutronenphysik für Kern- und Fusionsreaktoren [2189473]

Koordinatoren: U. Fischer
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle
mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, die neutronenphysikalischen Grundlagen zu ermitteln, die zum Verständnis von Kern- und Fusionsreaktoren benötigt werden. Es werden zunächst die grundlegenden kernphysikalischen Wechselwirkungsprozesse behandelt, die für das neutronen-physikalische Verhalten der Reaktoren maßgeblich sind. Anhand der Boltzmann-Gleichung wird sodann das Phänomen des Neutronentransports in Materie beschrieben. Hierzu werden mathematische Lösungsverfahren vorgestellt, in deren Mittelpunkt die Diffusionsnäherung für Kernreaktoren und das Monte-Carlo-Verfahren für Fusionsreaktoren stehen. Die erworbenen Kenntnisse werden schließlich genutzt, um neutronenphysikalische Aufgabenstellungen zu lösen, die primär die Auslegung und Optimierung von Kern- und Fusionsreaktoren betreffen.

Inhalt

Kernphysikalische Wechselwirkungsprozesse und Energiefreisetzung

Kettenreaktion und Kritikalität

Neutronentransport,
Boltzmann-GleichungDiffusionsnäherung, Monte-Carlo-
Verfahren

Neutronenphysikalische Auslegung

Literatur

K. H. Beckurts, K. Wirtz, Neutron Physics, Springer Verlag, Berlin, Germany (1964)

W. M. Stacey, Nuclear Reactor Physics, John Wiley & Sons, Wiley-VCH, Berlin(2007)

J. Raeder (Ed.), Kontrollierte Kernfusion. Grundlagen ihrer Nutzung zur Energieversorgung, Teubner, Stuttgart (1981)

Lehrveranstaltung: Nonlinear Continuum Mechanics [2162344]

Koordinatoren: T. Böhlke
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im MSc-Studiengang.

Lernziele

Die Studierenden können

- die Kinematik großer Deformationen ableiten
- Bilanzgleichungen in regulären und irregulären Punkten ableiten
- die Prinzipien der Materialtheorie für gegebene Beispiele diskutieren
- die Grundlagen der finiten Elastizitätstheorie diskutieren
- die Grundlagen der Elastoplastizitätstheorie diskutieren
- wesentliche Elemente der Kristallplastizität in Beispielaufgaben anwenden

Inhalt

- Tensorrechnung, Kinematik, Bilanzgleichungen
- Prinzipien der Materialtheorie
- Finite Elastizitätstheorie
- Infinitesimale Elasto(visko)plastizitätstheorie
- Exakte Lösungen der infinitesimalen Plastizitätstheorie
- Finite Elasto(visko)plastizitätstheorie
- Infinitesimale und finite Kristall(visko)plastizitätstheorie
- Verfestigung und Materialversagen
- Verformungslokalisierung

Literatur

Vorlesungsskript

Bertram, A.: Elasticity and Plasticity of Large Deformations - an Introduction. Springer 2005.

Liu, I-S.: Continuum Mechanics. Springer 2002.

Schade, H.: Tensoranalysis. Walter de Gruyter 1997.

Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer 2001.

Lehrveranstaltung: Nuclear Fusion Technology [2189920]**Koordinatoren:** A. Badea**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

good level of knowledge in physics and mathematics

Lernziele

The students know about the physics of fusion, the components of a fusion reactor and their functions. Also they know the technological requirements for using fusion technology for future production of electricity. The environmental impact of using commercial fusion is also addressed.

Inhalt

nuclear fission & fusion
 neutronics for fusion
 fuel cycles, cross sections
 gravitational, magnetic and inertial confinement
 fusion experimental devices
 energy balance for fusion systems; Lawson criterion and Q-factor
 vacuum technology
 materials for fusion reactors
 plasma physics, confinement
 plasma heating
 timeline of the fusion technology
 ITER, DEMO
 safety and waste management

Lehrveranstaltung: Nuclear Power and Reactor Technology [2189921]

Koordinatoren: A. Badea

Teil folgender Module: Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

The examination results from the chosen module.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

The students will learn fundamental reactor physics, thermal-hydraulics, control, and safety.

They will also learn about future reactor systems and technological requirements of the front-end and back-end of the fuel cycle.

Inhalt

nuclear fission & fusion,
 chain reactions,
 moderation,
 light-water reactors,
 transport- and diffusion-equation,
 power distributions in reactor,
 reactor safety,
 reactor dynamics,
 design of nuclear reactors,
 breeding processes,
 nuclear power systems of generation IV

Lehrveranstaltung: Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen [01874]

Koordinatoren: C. Wieners, Neuß, Rieder

Teil folgender Module: Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Mathematische Methoden im Masterstudiengang (S. 59)[MSc-Modul 08, MM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche Prüfung/Klausur, Dauer 3 Stunden

Bedingungen

Empfehlung: Das Modul *Höhere Mathematik* [IN1MATHHM] bzw. *Analysis* [INMATHANA] sollte abgeschlossen sein.

Lernziele

Die Studierenden kennen nach dieser Vorlesung die Umsetzung des im Mathematik-Modul erarbeiteten Wissens in die zahlenmäßige Lösung praktisch relevanter Fragestellungen. Dies ist ein wichtiger Beitrag zum tieferen Verständnis sowohl der Mathematik als auch der Anwendungsprobleme.

Im Einzelnen können die Studierenden

1. entscheiden, mit welchen numerischen Verfahren sie mathematische Probleme numerisch lösen können,
2. das qualitative und asymptotische Verhalten von numerischen Verfahren beurteilen und
3. die Qualität der numerischen Lösung kontrollieren.

Inhalt

- Gleitkommarechnung
- Kondition mathematischer Probleme
- Vektor- und Matrixnormen
- Direkte Lösung linearer Gleichungssysteme
- Iterative Lösung linearer Gleichungssysteme
- Lineare Ausgleichsprobleme
- Lineare Eigenwertprobleme
- Lösung nichtlinearer Probleme: Fixpunktsatz, Newton-Verfahren
- Polynominterpolation
- Fouriertransformation (optional)
- Numerische Quadratur
- Numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen (optional)

Medien

Tafel/Folien/Computerdemos

Literatur

Weiterführende Literatur:

- Vorlesungsskript (N. Neuß)
- W. Dahmen/A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler

Lehrveranstaltung: Numerische Mechanik für Industrieanwendungen [2162298]

Koordinatoren: E. Schnack
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Es werden die Variationsprinzipien auf der Basis der Prinzipien der virtuellen Arbeit detailliert abgeleitet. Damit haben die Studierenden das Werkzeug, um Variationsrechnung als Basis für die numerische Mechanik aufzubauen und können so die Grundgleichungen für die Finite-Element-Methode (FEM) und für die Rand-Element-Methode (BEM) ableiten. In der Vorlesung werden die Algorithmen für höherwertige Finite-Element-Verfahren abgeleitet und die Numerik für die Rand-Element-Methode (BEM) bis ins Detail abgeleitet. Es wird das Verständnis erarbeitet für Cauchy-Hauptwerte und prinzipiell die Integration singulärer Integrale praktiziert. Zusätzlich werden die abgeleiteten Methoden erweitert um nichtlineare Aufgaben wie die Plastizität bearbeiten zu können. Die Numerische Mechanik I ist keine Voraussetzung Voraussetzungen für die Numerische Mechanik II.

Die Studierenden können zum Schluss der Veranstaltung selbstständig Algorithmen für die FEM und die BEM ableiten und dazu kleine Codes austesten, um die bestehende Industriesoftware besser handhaben zu können.

Inhalt

Kurzer Abriss zur Finite-Element-Methode. Aufbau der Rand-Element-Methode (BEM). Erklärung der Hybridspannungsmethode. Höherwertige Finite Element Verfahren. Nichtlineare FEM-Verfahren.

Literatur

Skript (erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310)

Lehrveranstaltung: Numerische Methoden in der Strömungstechnik [2157441]

Koordinatoren: F. Magagnato
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 30 Minuten
 Hilfsmittel: Keine

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können die modernen Numerischen Methoden für die Strömungssimulation beschreiben und deren Anwendung in der industriellen Praxis erläutern. Sie können geeignete Randbedingungen, Anfangsbedingungen sowie Turbulenzmodelle für die Simulation auswählen. Sie sind in der Lage, die Netzgenerierung anhand von bearbeiteten Beispielen zu erklären. Techniken zur Beschleunigung der Berechnung wie die Mehrgittermethode, implizite Lösungsmethoden usw. sowie deren Anwendbarkeit auf Parallel- und Vektorrechner können sie beschreiben. Sie können Probleme bei der praktischen Anwendung dieser Methoden identifizieren und Strategien zur Vermeidung benennen. Die Studierenden sind in der Lage, kommerzielle Programmpakete wie Fluent, Star-CD, CFX usw. sowie den Forschungscode SPARC anzuwenden. Sie können die Unterschiede zwischen modernen Simulationsmethoden wie die Grobstruktursimulation (LES) und die Direkte Numerische Simulation (DNS) und den gängigen Simulationsmethoden (RANS) beschreiben.

Inhalt

1. Grundgleichungen der Numerischen Strömungsmechanik
2. Diskretisierung
3. Rand- und Anfangsbedingungen
4. Turbulenzmodellierung
5. Netzgenerierung
6. Lösungsalgorithmen
7. LES, DNS und Lattice Gas Methode
8. Pre- und Postprocessing
9. Beispiele zur numerischen Simulation in der Praxis

Medien

"Powerpoint Präsentation", Beamer

Literatur

Ferziger, Peric: Computational Methods for Fluid Dynamics. Springer-Verlag, 1999.
 Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows. John Wiley & Sons Inc., 1997.
 Versteeg, Malalasekera: An introduction to computational fluid dynamics. The finite volume method. John Wiley & Sons Inc., 1995

Lehrveranstaltung: Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen [2130934]

Koordinatoren: M. Wörner
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung
 Dauer: 30 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Bachelor

Lernziele

Die Studierenden können die physikalischen Grundlagen von Mehrphasenströmungen (mit Schwerpunkt auf Gas-Flüssig-Strömungen) beschreiben. Die Studierenden sind in die Lage, für mehrphasige Strömungen in der Energie- und Verfahrenstechnik geeignete numerische Methoden und physikalische Modelle auszuwählen, und die Simulationsergebnisse kritisch zu bewerten. Hierbei können sie die spezifischen Vorteile, Nachteile und Einschränkungen jeder Methode analysieren.

Inhalt

1. Einführung in die Thematik Mehrphasenströmungen (Begriffe, Definitionen, Beispiele)
2. Physikalische Grundlagen (Kennzahlen, Phänomenologie von Einzelblasen, Randbedingungen an fluiden Grenzflächen, Kräfte auf ein suspendiertes Partikel)
3. Mathematische Grundlagen (Grundgleichungen, Mittelung, Schließungsproblem)
4. Numerische Grundlagen (Diskretisierung in Raum und Zeit, Abbruchfehler und numerische Diffusion)
5. Modelle durchdringender Kontinua (Homogenes Modell, Algebraisches Schlupf Modell, Standard Zweifluid Modell und seine Erweiterungen)
6. Euler-Lagrange Modell (Partikel-Bewegungsgleichung, Partikel-Antwort-Zeit, Ein-/Zwei-/Vier-Wege-Kopplung)
7. Grenzflächenauflösende Methoden (Volume-of-Fluid-, Level-Set- und Frontverfolgungsmethode)

Literatur

Ein englischsprachiges Kurzschriftum kann unter <http://bibliothek.fzk.de/zb/berichte/FZKA6932.pdf> heruntergeladen werden.

Die Powerpoint-Folien werden nach jeder Vorlesung im ILIAS-System zum Herunterladen bereitgestellt. Eine Liste mit Buchempfehlungen wird in der ersten Vorlesungsstunde ausgegeben.

Anmerkungen

Verschiedene Themen der Vorlesung werden durch Übungsaufgaben vertieft (Bearbeitung ist optional).

Lehrveranstaltung: Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen [2169458]

Koordinatoren: R. Koch
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung
 Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten können:

- Die Grundgleichungen der Strömungsmechanik beschreiben und anwenden
- Die Verfahren zur Berechnung turbulenter Strömungen erläutern und auswählen
- Die Arbeitsweise numerischer Lösungsverfahren erklären
- Die numerischen Methoden und Modelle, auf denen gängige CFD Software basiert, beurteilen
- Verschiedene Methoden zur Charakterisierung von Sprays beurteilen und anwenden
- Die Verfahren zur Berechnung der Flüssigkeitszerfalls anwenden
- Methoden und Modelle zur Berechnung von Mehrphasenströmungen analysieren und bewerten
- Reagierende Strömungen und zugehörige Modelle beschreiben und anwenden

Inhalt

Die Vorlesung richtet sich an Studenten und Doktoranden des Maschinenbaus und des Chemieingenieurwesens, die sich einen Überblick über die numerischen Methoden verschaffen möchten, auf denen gängige CFD Software basiert. Vorgestellt werden sowohl Methoden für reagierende einphasige Gasströmungen als auch für zweiphasige Strömungen, wie sie typischerweise in Gasturbinen und Verbrennungsmotoren vorkommen, die mit Flüssigbrennstoffen betrieben werden.

1. Einphasenströmungen: Grundgleichungen der Strömungsmechanik, Turbulenz: DNS, LES, RANS, Finite-Volumen Verfahren, Numerische Löser.

2. Zweiphasenströmungen: Grundlagen der Zerstäubung, Charakterisierung von Sprays, Numerische Berechnungsverfahren der Tropfenbewegung; Numerische Berechnungsverfahren des Strahlerfalls (VoF, SPH), Numerische Berechnungsverfahren des Sekundärzerfalls, Tropfenverdunstungsmodelle.

3. Strömung mit Reaktion: Verbrennungsmodelle, Einzeltropfenverbrennung, Sprayverbrennung

Literatur

Vorlesungsskript

Lehrveranstaltung: Numerische Simulation turbulenter Strömungen [2154449]

Koordinatoren: G. Grötzbach
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Pflichtfächer, insbesondere Strömungslehre, sollten bereits gehört worden sein.

Lernziele

Die Studierenden können die Grundlagen der direkten Turbulenzsimulation (DNS) bzw. der Grobstruktursimulation (LES) beschreiben und können erklären, worin sich die Grundeigenschaften und Voraussetzungen der Turbulenzsimulationsmethoden von der üblichen Modellierung unterscheiden. Sie sind in der Lage, einzelne Feinstrukturmodelle und Besonderheiten der Wandmodellierung zu benennen sowie entsprechende geeignete numerische Lösungsverfahren und Auswertemethoden zu analysieren. Am Ende verfügen die Studierenden über das notwendige Wissen und Verständnis, um zwischen den verfügbaren Methoden die richtige für eine gegebene Aufgabenstellung der Thermofluidodynamik auszuwählen und erfolgreich anzuwenden.

Inhalt

In der Veranstaltung werden folgende Themen der Turbulenzsimulationsmethode behandelt:

- Erscheinungsformen von Turbulenz und daraus abgeleitet die Anforderungen und Grenzen der Simulationsmöglichkeiten.
- Erhaltungsgleichungen für Strömungen mit Wärmeübertragung, deren zeitliches oder räumliches Filtern.
- Einige Modelle für die Turbulenzfeinstruktur und ihre physikalische Begründung.
- Besonderheiten bei der Behandlung von Rand- und Anfangsbedingungen.
- Geeignete numerische Verfahren für die Integration in Raum und Zeit.
- Statistische und grafische Methoden zur Analyse der Simulationsergebnisse.
- Beispiele ausgeführter Turbulenzsimulationen aus Forschung und Ingenieurwesen.

Medien

Der Tafelanschrieb wird ergänzt durch Bildmaterial und einige numerisch generierte Filme. Das kapitelweise ausgehändigte Skript ist in Englisch.

Literatur

J.C. Rotta, *Turbulente Strömungen*, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart (1972).

G. Grötzbach, M. Wörner, *Direct numerical and large eddy simulations in nuclear applications*. *Int. J. Heat & Fluid Flow* 20 (1999), pp. 222 – 240

J. Fröhlich, *Large Eddy Simulation turbulenter Strömungen*. Lehrbuch Maschinenbau, B.G. Teubner Verlag, Wiesbaden (2006)

G. Grötzbach, *Vorlesungsskript*

Lehrveranstaltung: Öffentliches Recht I - Grundlagen [24016]

Koordinatoren: G. Sydow

Teil folgender Module: Wahlfach Wirtschaft/Recht (S. 63)[MSc-Modul 12, WF WR]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Parallel zu den Veranstaltungen werden begleitende Tutorien angeboten, die insbesondere der Vertiefung der juristischen Arbeitsweise dienen. Ihr Besuch wird nachdrücklich empfohlen.

Während des Semesters wird eine Probeklausur zu jeder Vorlesung mit ausführlicher Besprechung gestellt. Außerdem wird eine Vorbereitungsstunde auf die Klausuren in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.

Details dazu auf der Homepage des ZAR (www.kit.edu/zar).

Lernziele

Die Studierenden kennen die Grundlagen des öffentlichen Rechts. Sie kennen die staatsorganisationsrechtlichen Grundlagen, die Grundrechte, die das staatliche Handeln und das gesamte Rechtssystem steuern, sowie die Handlungsmöglichkeiten und -formen (insb. Gesetz, Verwaltungsakt, Öff.-rechtl. Vertrag) der öffentlichen Hand. Ferner ist ihnen der Unterschied zwischen dem Privatrecht und dem öffentlichem Recht deutlich. Darüber können die Rechtsschutzmöglichkeiten mit Blick auf das behördliche Handeln erarbeitet werden. Die Studierenden können Probleme im öffentlichen Recht einordnen und einfache Fälle mit Bezug zum öffentlichen Recht lösen.

Inhalt

Die Vorlesung umfasst Kernaspekte des Verfassungsrechts (Staatsrecht und Grundrechte) und des Verwaltungsrechts. In einem ersten Schritt wird der Unterschied zwischen dem Privatrecht und dem öffentlichem Recht verdeutlicht. Im verfassungsrechtlichen Teil werden schwerpunktmässig das Rechtsstaatsprinzip des Grundgesetzes und die Grundrechte besprochen (v.a. die Kommunikations- und Wirtschaftsgrundrechte). Im verwaltungsrechtlichen Teil werden die verschiedenen Formen des behördlichen Handelns (Verwaltungsakt; Öffentlichrechtlicher Vertrag; Rechtsverordnungen etc.) behandelt und ihre Voraussetzungen besprochen. Ferner werden die Rechtsschutzmöglichkeiten in Bezug auf behördliches Handeln erarbeitet. Die Studenten werden an die Falllösungstechnik im Öffentlichen Recht herangeführt.

Medien

Ausführliches Skript mit Fällen, Gliederungsübersichten, Unterlagen in den Veranstaltungen.

Literatur

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Weiterführende Literatur:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Optoelectronic Components [23486 / 23487]**Koordinatoren:** W. Freude**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4,5	2 / 1	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 20min. mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO).

Bedingungen

Diese Lehrveranstaltung ist nicht kombinierbar mit den Lehrveranstaltungen Optical Sources and Detectors [23462/23463] und/oder Optical Waveguides and Fibers [23464/23465].

Empfehlungen

Vorlesungsempfehlungen (der Kurs ist auch ohne diese Voraussetzungen belegbar) : "Felder und Wellen" oder ähnliche Vorlesung über Elektrodynamik, "Halbleiterbauelemente" oder ähnliche Vorlesung, Vorlesungen über Hochfrequenztechnik

Grundlagenwissen: Differentialrechnung, Differentialgleichungen, Fourier Transformation und Physik des p-n-Übergangs

Lernziele

Die Studierenden verstehen die Komponenten der physikalischen Schicht optischer Kommunikationssysteme. Die Studierenden

- kennen die Funktionsweise und die Beschränkungen optischer Wellenleiter,
- erwerben grundlegende Kenntnisse über Laserdioden, Lumineszenzdioden und halbleiter-basierte optische Verstärker,
- gewinnen Einsichten in die Funktionsweise von pin-Photodioden und
- erkennen die durch optisches und elektronisches Rauschen entstehenden Empfindlichkeitsgrenzen optischer Übertragungssysteme.

Die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse dienen dem Verständnis der physikalischen Schicht optischer Kommunikationssysteme. Gerade dieses Grundlagenwissen ermöglicht es einem Ingenieur, Datenblätter zu lesen, Komponenten optimal zu nutzen und ihre Begrenzungen zu vermeiden.

Die Kenntnis der Arbeitsprinzipien von Schlüsselkomponenten der optischen Nachrichtentechnik eröffnet die Möglichkeit, Design und Leistungsgrenzen moderner Übertragungssysteme zu verstehen. Die folgenden Komponenten werden erörtert:

- Lichtwellenleiter: Wellenausbreitung, Schichtwellenleiter, Streifenwellenleiter, integriert-optische Wellenleiter, Faserwellenleiter
- Lichtquellen und Verstärker: Lumineszenz und Laserstrahlung, Lumineszenzdioden, Laserdioden, stationäres und dynamisches Verhalten, halbleiter-optische Verstärker
- Empfänger: pin Photodioden, elektronische Verstärker, Rauschen

Inhalt

Die Vorlesung konzentriert sich auf die grundlegenden Komponenten optischer Übertragungssysteme. Der Schwerpunkt liegt auf dem physikalischen Verständnis, nicht auf dem Memorieren von Formeln. Ergebnisse der Elektrodynamik (optische Wellenleiter), der Festkörperphysik (Laserdioden und LED) sowie der Kommunikationstheorie (Empfänger, Rauschen) werden dabei herangezogen und im Zusammenhang erläutert.

Medien

Ein detailliertes elektronisch verfügbares Skript erläutert die Zusammenhänge im Stil eines Lehrbuchs. Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen ebenfalls in elektronischer Form zur Verfügung.

Literatur

Empfohlene Literatur:

- Grau, G.; Freude, W.: Optische Nachrichtentechnik, 3. Ed. Berlin: Springer-Verlag 1991. In German. Since 1997 out of print.
Corrected reprint Karlsruhe 2005, available via W. F. (w.freude@kit.edu).
- Voges, E.; Petermann, K. (Eds.): Optischen Kommunikationstechnik Handbuch für Wissenschaft und Industrie. Springer-Verlag, Berlin 2002. In German
- Agrawal, G. P.: Lightwave technology. Hoboken: John Wiley & Sons 2004
- Iizuka, K.: Elements of photonics. Vol. I, especially Vol. II. Hoboken: John Wiley & Sons 2002

Lehrveranstaltung: Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen [2147161]

Koordinatoren: F. Zacharias
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können die Grundlagen des gewerblichen Rechtsschutzes, insbesondere mit Blick auf die Anmeldung und Erwirkung von Schutzrechten, beschreiben. Sie können die Kriterien der projektorientierten Schutzrechtsarbeit und des strategischen Patentierens in innovativen Unternehmen benennen. Die Studierenden sind ferner in der Lage, die zentralen Regelungen des Arbeitnehmererfindungsrechts darzustellen und die internationalen Herausforderungen bei Schutzrechten an Hand von Beispielen zu verdeutlichen.

Inhalt

Für Patente, Designrechte und Marken werden die Voraussetzungen und die Erwirkung des Schutzes insbesondere in Deutschland, Europa und der EU dargestellt. Zudem werden die aktive, projektintegrierte Schutzrechtsbetreuung und das strategische Patentieren für technologieorientierte Unternehmen erläutert. Ferner wird die Bedeutung von Innovationen und Schutzrechten für Wirtschaft und Industrie anhand von Praxisbeispielen aufgezeigt sowie internationale Herausforderungen und Trends beschrieben.

In Zusammenhang mit Lizenz- und Verletzungsfällen wird ein Einblick in die Relevanz von Kommunikation, professioneller Verhandlungsführung und Konfliktbeilegungsverfahren, wie Mediation, gegeben. Schließlich werden die für gewerbliche Schutzrechte relevanten Aspekte des Gesellschaftsrechts vorgestellt.

Vorlesungsumdruck:

1. Einführung in gewerbliche Schutzrechte (Intellectual Property)
2. Beruf des Patentanwalts
3. Anmelden und Erwirken von gewerblichen Schutzrechten
4. Patentliteratur als Wissens-/Informationsquelle
5. Arbeitnehmererfindungsrecht
6. Aktive, projektintegrierte Schutzrechtsbetreuung
7. Strategisches Patentieren
8. Bedeutung gewerblicher Schutzrechte
9. Internationale Herausforderungen und Trends
10. Professionelle Verhandlungsführung und Konfliktbeilegungsverfahren
11. Aspekte des Gesellschaftsrechts

Lehrveranstaltung: Patentrecht [24656]**Koordinatoren:** P. Bittner**Teil folgender Module:** Wahlfach Wirtschaft/Recht (S. 63)[MSc-Modul 12, WF WR]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche oder mündliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, den Studenten aufbauend auf der Überblicksvorlesung *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht* vertiefte Kenntnisse auf dem Rechtsgebiet des Patentrechts und des Business mit technischem IP zu verschaffen. Die Studenten sollen die Zusammenhänge zwischen den wirtschaftlichen Hintergründen und den rechtspolitischen Anliegen, auf dem Gebiet des technischen IP, insbesondere auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationstechnik kennen lernen. Sie sollen die Regelungen des nationalen, europäischen und internationalen Patentrechts, des Know-How-Schutzes kennen lernen und auf praktische Sachverhalte anwenden, insbesondere für die Nutzung von technischem IP durch Verträge und Gerichtsverfahren. Der Konflikt zwischen dem Monopolpatent und der Politik der Europäischen Kartellrechtsverwaltung wird mit den Studenten erörtert.

Inhalt

Die Vorlesung befasst sich mit dem Recht und den Gegenständen des technischen IP, insbesondere Erfindungen, Patente, Gebrauchsmuster, Geschmacksmuster, Know-How, den Rechten und Pflichten von Arbeitnehmererfindern als Schöpfern von technischem IP, der Lizenzierung, den Beschränkungen und Ausnahmen der Patentierbarkeit, der Schutzdauer, der Durchsetzung der Rechte und der Verteidigung gegen solche Rechte in Nichtigkeits- und Lösungsverfahren. Gegenstand der Vorlesung ist nicht allein das deutsche, sondern auch das amerikanische und das europäische und das internationale Patentrecht. Die Studenten sollen die Zusammenhänge zwischen den wirtschaftlichen Hintergründen, den rechtspolitischen Anliegen bei technischem IP, insbesondere bei der Informations- und Kommunikationstechnik, und dem rechtlichen Regelungsrahmen erkennen und auf praktische Sachverhalte anwenden, insbesondere für die Nutzung von technischem IP durch Verträge und Gerichtsverfahren. Der Konflikt zwischen dem Monopolpatent und der Politik der Europäischen Kartellrechtsverwaltung wird mit den Studenten erörtert.

Medien

Folien

Literatur

- Schulte, Rainer Patentgesetz Carl Heymanns Verlag, 7. Aufl. 2005 ISBN 3-452-25114-4
- Kraßer, Rudolf, Patentrecht Verlag C.H. Beck, 5. Aufl. 2004 ISBN 3-406-384552

Weiterführende Literatur:

Ergänzende Literatur wird auf den Folien bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Photovoltaik [23737]**Koordinatoren:** M. Powalla**Teil folgender Module:** Wahlfach Nat/inf/etit (S. 62)[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

Saalübungen, schriftliche Klausur, mündliche Prüfung möglich.

Bedingungen

Grundkenntnisse in Thermodynamik und Festkörperphysik.

Empfehlungen

Gut kombinierbar mit Energiesysteme und Grundlagen der Energietechnik.

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden:

- die Energiewandlung im Halbleiter verstehen.
- die hiermit verbundenen technologischen und produktionstechnischen Fragestellungen diskutieren.
- photovoltaische Energiesysteme im Zusammenspiel aller Komponenten erfassen.
- Verlustmechanismen quantifizieren.

Inhalt

- Die Rolle photovoltaischen Stroms in nationalen und globalen Energieversorgungssystemen.
- Physikalische Grundlagen der Energiewandlung (thermische (solare) Strahlung, Halbleiter (Absorption von Licht und Transporteigenschaften), Rekombination)
- Energiewandlung in Halbleitern (p/n Übergang, theoretische Grenzen)
- Solarzellen (Solarzellenkenngrößen, Materialien, Verlustanalyse)
- Realisierungskonzepte: (Siliziumtechnologie: vom Quarz zur Solarzelle, Dünnschicht-, Konzentrator-, Farbstoff- und Organische Solarzellen)
- Photovoltaik: Modultechnik und Produktionstechnologie
- Photovoltaische Energiesysteme (Komponenten, Wechselrichter, Gebäudeintegration, solare Nachführung, Systemauslegung)

Literatur

- P. Würfel, Physik der Solarzellen, 2. Auflage (Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2000)
 R. Sauer, Halbleiterphysik, (Oldenburg Wissenschaftsverlag, 2009)
 H.J. Lewerenz, H. Jungblut, Photovoltaik (Springer, Berlin, 1995)
 H.G. Wagemann, Photovoltaik, (Vieweg, Wiesbaden, 2010)
 Tom Markvart, Luis Castaner, Photovoltaics Fundamentals and Applications, (Elsevier, Oxford, 2003)
 Heinrich Häberlin, Photovoltaik, (AZ Verlag, Aarau, 2007)

Lehrveranstaltung: Physik für Ingenieure [2142890]

Koordinatoren: P. Gumbsch, A. Nesterov-Müller, D. Weygand
Teil folgender Module: Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach W+S (S. 47)[MSc-Modul W+S, WPF W+S]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftliche Prüfung, 90 min

Bedingungen

keine

Lernziele

Der/die Studierende

- besitzt das grundlegende Verständnis der physikalischen Grundlagen, um den Zusammenhang zwischen den quantenmechanischen Prinzipien und elektrischen und optischen Eigenschaften von Materialien zu erklären.
- kann die relevanten Experimente zur Veranschaulichung quantenmechanischer Prinzipien beschreiben

Inhalt

1) Grundlagen der Festkörperphysik

- Teilchen Welle Dualismus
- Schrödingergleichung
- Teilchen /Tunneln
- Wasserstoffatom

2) elektrische Leitfähigkeit von Festkörpern

- Festkörper: periodische Potenziale
- Pauliprinzip
- Bandstrukturen
- Metalle, Halbleitern und Isolatoren
- pn-Übergang

3) Optik

- Quantenmechanische Prinzipien des Lasers
- Lineare Optik
- Nicht-lineare Optik
- Quanten-Optik

Literatur

- Tipler und Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Elsevier, 2004
- Haken und Wolf: Atom- und Quantenphysik. Einführung in die experimentellen und theoretischen Grundlagen, 7. Aufl., Springer, 2000

Lehrveranstaltung: Physikalische Grundlagen der Lasertechnik [2181612]

Koordinatoren: J. Schneider

Teil folgender Module: Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlfach Nat/inf/etit (S. 62)[MSc-Modul 11, WF NIE], Wahlpflichtfach W+S (S. 47)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Es werden grundlegende Kenntnisse in Physik, Chemie und Werkstoffkunde vorausgesetzt.

Die Veranstaltung kann nicht zusammen mit der Veranstaltung *Lasereinsatz im Automobilbau* [2182642] gewählt werden.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Der/die Studierende

-
- kann die Grundlagen der Lichtentstehung, die Voraussetzungen für die Lichtverstärkung sowie den prinzipiellen Aufbau und die Funktionsweise unterschiedlicher Laserstrahlquellen erläutern.
- kann für die wichtigsten lasergestützten Materialbearbeitungsprozesse den Einfluss von Laserstrahl-, Material- und Prozessparametern beschreiben und auf dieser Basis anwendungsspezifisch geeignete Laserstrahlquellen auswählen.
- kann die Möglichkeiten zum Einsatz von Lasern in der Mess- und Medizintechnik erläutern.
- kann die notwendigen Voraussetzungen zum sicheren Umgang mit Laserstrahlung beschreiben und daraus die erforderlichen Maßnahmen für die Gestaltung von Laseranlagen ableiten.

Inhalt

Aufbauend auf der Darstellung der physikalischen Grundlagen zur Entstehung und zu den Eigenschaften von Laserlicht werden die wichtigsten, heute industriell eingesetzten Laserstrahlquellen behandelt. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der Darstellung des Lasereinsatzes in der Werkstofftechnik. Weitere Anwendungsgebiete, wie die Mess- und Medizintechnik, werden vorgestellt. Im Rahmen der Vorlesung wird eine Besichtigung des Laserlabors am Institut für Angewandte Materialien (IAM) angeboten.

-
- Physikalische Grundlagen der Lasertechnik
- Laserstrahlquellen (Festkörper-, Halbleiter-, Gas-, Flüssigkeits- u.a. Laser)
- Strahleigenschaften, -führung, -formung
- Laser in der Materialbearbeitung
- Laser in der Messtechnik

- Laser in der Medizintechnik
- Lasersicherheit

Die Vorlesung wird durch eine Übung ergänzt.

Medien

Skript zur Veranstaltung via ILIAS

Literatur

F. K. Kneubühl, M. W. Sigrist: Laser, 2008, Vieweg+Teubner

T. Graf: Laser - Grundlagen der Laserstrahlquellen, 2009, Vieweg-Teubner Verlag

R. Poprawe: Lasertechnik für die Fertigung, 2005, Springer

H. Hügel, T. Graf: Laser in der Fertigung, 2009, Vieweg+Teubner

J. Eichler, H.-J. Eichler: Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, 2006, Springer

Anmerkungen

Im Rahmen des Bachelor- und Master-Studiums darf nur eine der beiden Vorlesungen "Lasereinsatz im Automobilbau" (2182642) oder "Physikalische Grundlagen der Lasertechnik" (2181612) gewählt werden.

Lehrveranstaltung: Planung von Montagesystemen [2109034]

Koordinatoren: E. Haller
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

- Kompaktveranstaltung (eine Woche ganztägig)
- Teilnehmerbeschränkung; die Vergabe der Plätze erfolgt nach dem Zeitpunkt der Anmeldung (First Come First Served)
- Voranmeldung über ILIAS erforderlich
- Anwesenheitspflicht in Einführungsveranstaltung und Vorlesung

Empfehlungen

- Arbeitswissenschaftliche oder produktionsorganisatorische Kenntnisse vorteilhaft

Lernziele

Die Studierenden

- kennen Planungsleitlinien
- kennen Schwachstellenanalyse
- können Planung von Arbeitssystemen mit geeigneten Mitteln durchführen (z.B. technische/organisatorische Strukturierungsprinzipien, Kapazitätsrechnung, Vorranggraphentechnik, Entlohnung, ...)
- können eine Planungslösung bewerten
- können Ergebnisse präsentieren

Inhalt

1. Planungsleitlinien
2. Schwachstellenanalyse
3. Planung von Arbeitssystemen (technische/organisatorische Strukturierungsprinzipien, Kapazitätsrechnung, Vorranggraphentechnik, Entlohnung, ...)
4. Bewertung
5. Präsentation

Literatur

Lernmaterialien:

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Literatur:

- GROB, R.; HAFFNER, H.: Planungsleitlinien Arbeitsstrukturierung. Berlin, München:Siemens AG, 1982.
- GROB, R.: Erweiterte Wirtschaftlichkeits- und Nutzenrechnung. Köln: Verlag TÜV Rheinland, 1984.
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Arbeitsgestaltung in der Produktion. München: Carl Hanser Verlag, 1991. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)

Lehrveranstaltung: PLM für mechatronische Produktentwicklung [2122376]

Koordinatoren: M. Eigner
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Prüfung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 30 min.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Studierende haben einen Überblick über Produkt Daten Management und Produkt Lifecycle Management.
Studierende kennen die Komponenten und Kernfunktionen einer PLM-Lösung.
Studierende können Trends aus Forschung und Praxis im Umfeld von PLM erläutern.

Inhalt

Produkt Daten Management
Product Lifecycle Management

Lehrveranstaltung: PLM in der Fertigungsindustrie [2121366]

Koordinatoren: G. Meier
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich in Gruppen. Dauer: 1 Stunde, keine Hilfsmittel erlaubt

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen die wesentlichen Aspekte des PLM-Prozesses exemplarisch vorgeführt am Beispiel der Heidelberger Druckmaschinen.

Die Studierenden kennen die Objekte des PLM-Prozesses und wissen den Zusammenhang zwischen CAD und PLM.

Die Studierenden verstehen die Vorgehensweise bei der PLM-Einführung in einem Industrieunternehmen und kennen die damit einhergehende Problematik bezüglich Strategie, Stellerauswahl und Psychologie.

Die Studierenden sind in der Lage, innerhalb von Teamübungen Einführungskonzepte für PLM-Systeme zu erstellen und in Vorträgen zu erläutern.

Inhalt

Ausgehend von der Vorstellung des PLM-Prozesses und (Multi-)Projektmanagement im Produktentwicklungsprozess erfolgt eine Darstellung der Systematischen Anforderungsklä rung. Nach Vorstellung des „PLM-Projekts“ werden die unterschiedlichen Objekte des PLM-Prozesses wie Materialstamm, Stückliste, Dokumente und Klassifizierung näher erläutert. Daran anschließend wird die 3D-Prozesskette aufgezeigt und darauf aufbauend das Durchführen von technischen Änderungen beleuchtet. Zum Abschluss werden auf die spezifische Aspekte bei der Mechatronikentwicklung eingegangen.

Literatur

Vorlesungsfolien

Lehrveranstaltung: Polymerengineering I [2173590]

Koordinatoren: P. Elsner
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 20-30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Das Polymer-Engineering schließt die Synthese, Werkstoffkunde, Verarbeitung, Konstruktion, Design, Werkzeugtechnik, Fertigungstechnik, Oberfläche sowie Wiederverwertung ein. Ziel ist es, Wissen und Fähigkeiten zu vermitteln, den Werkstoff „Polymer“ anforderungsgerecht, ökonomisch und ökologisch einzusetzen.

Der/ die Studierende

- kann Polymere beschreiben und klassifizieren sowie die grundsätzlichen Synthese und Herstellungsverfahren erklären
- kann praxisgerechte Anwendungen für die verschiedenen Verfahren und Materialien finden.
- sind fähig die Verarbeitung und Anwendungen von Polymeren und Verbundwerkstoffen auf Basis werkstoffkundlicher Grundlagen zu reflektieren
- kann die speziellen mechanischen, chemischen und elektrischen Eigenschaften von Polymeren beschreiben und mit den Bindungsverhältnissen korrelieren
- kann die Einsatzgebiete und Einsatzgrenzen polymerer Werkstoffe definieren

Inhalt

1. Wirtschaftliche Bedeutung der Kunststoffe 2. Einführung in mechanische, chemische und elektrische Eigenschaften 3. Überblick der Verarbeitungsverfahren 4. Werkstoffkunde der Kunststoffe 5. Synthese

Literatur

Literaturhinweise, Unterlagen und Teilmanuskript werden in der Vorlesung ausgegeben.

Lehrveranstaltung: Polymerengineering II [2174596]

Koordinatoren: P. Elsner
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 20-30 Minuten

Bedingungen

Polymerengineering I

Lernziele

Das Polymer-Engineering schließt die Synthese, Werkstoffkunde, Verarbeitung, Konstruktion, Design, Werkzeugtechnik, Fertigungstechnik, Oberfläche sowie Wiederverwertung ein. Ziel ist es, Wissen und Fähigkeiten zu erwerben, den Werkstoff „Polymer“ anforderungsgerecht, ökonomisch und ökologisch einzusetzen.

Der/ die Studierende

- kann Verarbeitungsverfahren von Polymeren beschreiben und klassifizieren, er/sie ist in der Lage, die Grundprinzipien der Werkzeugtechnik zur Herstellung von Kunststoffbauteilen anwendungsbezogen zu erläutern.
- kann diese bauteil- und fertigungsgerecht anwenden.
- ist in der Lage, Bauteile fertigungsgerecht zu gestalten.
- versteht es Polymere bauteilgerecht einzusetzen.
- hat die Fähigkeiten, den Werkstoff „Polymer“ anforderungsgerecht, ökonomisch und ökologisch einzusetzen und die geeigneten Fertigungsverfahren festzulegen.

Inhalt

1. Verarbeitungsverfahren von Polymeren
2. Bauteileigenschaften
Anhand von praktischen Beispielen und Bauteilen
 - 2.1 Werkstoffauswahl
 - 2.2 Bauteilgestaltung, Design
 - 2.3 Werkzeugtechnik
 - 2.4 Verarbeitungs- und Fertigungstechnik
 - 2.5 Oberflächentechnik
 - 2.6 Nachhaltigkeit, Recycling

Literatur

Literaturhinweise, Unterlagen und Teilmanuskript werden in der Vorlesung ausgegeben.

Lehrveranstaltung: Polymers in MEMS A: Chemistry, Synthesis and Applications [2141853]

Koordinatoren: B. Rapp
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Prüfung erfolgt am Ende des Semesters in mündlicher Form. Die Vorlesung kann als Nebenfach oder Teil eines Hauptfachs gewählt werden. Die zweite Vorlesung aus der Vorlesungsreihe „Polymers in MEMS B – Physics, manufacturing and applications“ kann mit dieser Vorlesung als Teil eines Hauptfachs kombiniert werden. Im Sommersemester wird der dritte Teil der Vorlesungsreihe “Polymers in MEMS C – Biopolymers, Biopolymers and applications” gehalten, die drei Vorlesungen der Vorlesungsreihe können zu einem Hauptfach kombiniert werden.

Bedingungen

Vordiplom oder Bachelorabschluss mit Grundlagen der Werkstoffwissenschaften und der Chemie. Die Vorlesung wird alle notwendigen Konzepte der organischen Chemie im Detail einführen, daher ist kein umfassendes Vorwissen notwendig. Ein grundlegendes Verständnis der Mikrosystemtechnik und mikrosystemtechnischer Prozesse ist hilfreich aber nicht notwendig.

Lernziele

Die Vorlesung wird den interessierten Teilnehmern aus dem klassischen Maschinenbau, dem Chemieingenieurwesen aber auch Studenten der Lebens- oder Materialwissenschaften sowie des Wirtschaftsingenieurwesens, die Grundlagen vermitteln, die für das Verständnis von Polymeren, deren Herstellung und Bedeutung für die Mikrosystemtechnik und das alltägliche Leben notwendig sind.

Nach Besuch der Vorlesung ist der/die Student/in der Lage:

- ... die chemisch/physikalischen Grundlagen der organischen Chemie für Polymere zu verstehen.
- ... die wichtigsten technischen Polymere und Polymerklassen zu benennen und Anwendungsbeispiele zu entwickeln.
- ... relevante Polymere für die Mikrotechnik zu verstehen.
- ... die wichtigsten Fertigungsverfahren für die Prototypenfertigung zu verstehen.
- ... die am häufigsten verwendeten Resiste in der MEMS zu verstehen.
- ... die chemische Synthese relevanter Polymere zu verstehen.

... die technische Anwendbarkeit relevanter Polymere zu beurteilen.

Inhalt

Wir alle kommen mit zahlreichen Produkten aus Polymeren in unserem täglichen Leben in Kontakt. Von Wasserflaschen über Verpackungen bis hin zur Hülle des iPad sind viele Dinge aus Polymeren gefertigt. Darüber hinaus sind Polymere wichtige Materialien für die moderne Mikrosystemtechnik, da sie die Herstellung kostengünstiger, massenmarkt-kompatibler Produkte, beispielsweise in den Lebenswissenschaften oder der medizinischen Diagnostik ermöglichen. Aber Polymere sind nicht einfache nur ein kostengünstige Ersatz für teure klassische mikrotechnisch genutzte Materialien (wie z.B. Silizium) – manche Polymere haben native Eigenschaften, die sie besonders nützlich machen zur Herstellung von Sensoren und Aktoren oder als Materialien für die Biologie oder Chemie.

Die Vorlesung wird die grundlegende organische Chemie beschreiben, die für das Verständnis von Polymeren wichtig ist und vermitteln, wie Polymere hergestellt werden und welche chemischen Mechanismen die besonderen Eigenschaften von Polymeren verursachen. Die Vorlesung wird, vor allem im Hinblick auf die Mikrosystemtechnik aber auch mit weiterem Bezug auf den Alltag, hervorheben, wo und warum Polymere eingesetzt werden und dabei die chemischen und physikalischen Eigenschaften (sowie die Synthese der jeweiligen Polymere) beschreiben. Einige der behandelten Fragestellung sind:

- Wie funktioniert die Chemie der Polymere? Was sind Monomere, was sind Makromoleküle und wie werden sie hergestellt?

- Wie werden Polymere in industriellem Maßstab hergestellt? Wie werden sie im Labormaßstab hergestellt? Zahlreiche Beispiele zur Herstellung von (bekannten und weniger bekannten) Polymere werden beschrieben, beispielsweise die Herstellung von Plexiglas
- Warum sind Polymere so wichtig für das Tissue-Engineering und für die Biochemie?
- Wie funktionieren Photoresiste und warum kontrahieren manche Polymere, wenn man sie mit Licht bestrahlt?
- Was sind Hochleistungspolymere und warum haben sie so einen breiten Anwendungskreis in der Medizin, z.B. als Implantate?
- Welche Polymere sind für die selbstgebauten 3D-Drucker so wichtig und welches Material verwendeten 3D-Drucker wie beispielsweise der RepRap?
- Wie funktioniert 3D-Drucken und Rapid Prototyping und welche Polymere verwendet man dafür?
- Warum riecht Dichtungssilikon immer nach Essig und warum ist Silikon für die moderne Mikrofluidik so wichtig? Wie macht man fluidische Schaltkreise aus diesem Material?
- Wie funktionieren Form-Gedächtnis-Polymere und wie erinnern sie sich an ihre Form?
- Was sind polymere Schäume und warum sind sie nicht für Wärmeisolation, sondern auch für die organische Chemie so wichtig?
- Wie funktionieren Klebstoffe? Warum gibt es Zwei-Komponenten-Kleber, wie funktioniert Sekundenkleber und wie kann man aus Kartoffeln Klebstoff machen?

Die Vorlesung wird in Deutsch gehalten, außer es befinden sich nicht deutschsprechende Studenten unter den Teilnehmern. In diesem Fall wird die Vorlesung in englischer Sprache gehalten und vereinzelt technische Terminologien ins Deutsche übersetzt. Die Vorlesungsfolien sind in englischer Sprache abgefasst und werden als Handout an die Teilnehmer ausgegeben. Zusätzliche vorlesungsbegleitende Literatur ist nicht notwendig.

Für weitere Rückfragen, wenden Sie sich bitte an den Dozenten, Dr.-Ing. Bastian E. Rapp (bastian.rapp@kit.edu). Eine Voranmeldung ist nicht notwendig.

Die Prüfung erfolgt am Ende des Semesters in mündlicher Form. Die Vorlesung kann als Nebenfach oder Teil eines Hauptfachs gewählt werden. Die zweite Vorlesung aus der Vorlesungsreihe „Polymers in MEMS B – Physics, manufacturing and applications“ kann mit dieser Vorlesung als Teil eines Hauptfachs kombiniert werden. Im Sommersemester wird der dritte Teil der Vorlesungsreihe “Polymers in MEMS C – Biopolymers, Biopolymers and applications” gehalten, die drei Vorlesungen der Vorlesungsreihe können zu einem Hauptfach kombiniert werden.

Anmerkungen

Für weitere Rückfragen, wenden Sie sich bitte an den Dozenten, Dr.-Ing. Bastian E. Rapp (bastian.rapp@kit.edu). Eine Voranmeldung ist nicht notwendig.

Lehrveranstaltung: Polymers in MEMS B: Physics, Microstructuring and Applications [2141854]

Koordinatoren: M. Worgull
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Prüfung erfolgt am Ende des Semesters in mündlicher Form. Die Vorlesung kann als Nebenfach oder Teil eines Hauptfachs gewählt werden. Die erste Vorlesung aus der Vorlesungsreihe „Polymers in MEMS A — Chemistry, synthesis and applications“ kann mit dieser Vorlesung als Teil eines Hauptfachs kombiniert werden. Im Sommersemester wird der dritte Teil der Vorlesungsreihe “Polymers in MEMS C – Biopolymers, Biopolymers and applications” gehalten, die drei Vorlesungen der Vorlesungsreihe können zu einem Hauptfach kombiniert werden.

Bedingungen

Vordiplom oder Bachelorabschluss mit Grundlagen der Werkstoffwissenschaften und der Mechanik. Die Vorlesung wird in alle notwendigen Zusammenhänge einführen, ein grundlegendes Verständnis der Mikrosystemtechnik und mikrosystemtechnischer Prozesse ist hilfreich aber nicht notwendig.

Lernziele

Die Vorlesung wird den interessierten Teilnehmern aus dem klassischen Maschinenbau, dem Chemieingenieurwesen aber auch Studenten der Lebens- oder Materialwissenschaften, die Grundlagen, die für das Verständnis von Polymeren, deren Herstellung und deren Bedeutung für die Mikrosystemtechnik und das alltägliche Leben vermitteln.

Nach Besuch der Vorlesung ist der/die Student/in der Lage:

- ... die physikalischen Eigenschaften von Polymeren aufgrund der Morphologie verstehen.
- ... die wichtigsten Fertigungs- und Strukturierungsverfahren von Polymeren in der Mikrotechnik beschreiben.
- ... die mathematischen Zusammenhänge grundlegender physikalischer Modelle für Polymere zu verstehen.
- ... die Eigenschaften der Polymere im Hinblick auf ihre technische Prozessierbarkeit einzuschätzen.
- ... Grundlagen der Prozesssimulation bei der Strukturierung von Polymeren zu verstehen.
- ... die wichtigsten thermoplastischen Polymere in der Mikrotechnik zu benennen und deren Eigenschaften zu verstehen.
- ... verschiedene polymere Werkstoffe, Blends und Komposit-Materialien zu klassifizieren.

Inhalt

Wir alle kommen mit zahlreichen Produkten aus Polymeren in unserem täglichen Leben in Kontakt. Von Wasserflaschen über Verpackungen bis hin zur Hülle des iPad sind viele Dinge aus Polymeren gefertigt. Darüber hinaus sind Polymere wichtige Materialien für die moderne Mikrosystemtechnik, da sie die Herstellung kostengünstiger, massenmarkt-kompatibler Produkte, beispielsweise in den Lebenswissenschaften oder der medizinischen Diagnostik ermöglichen. Aber Polymere sind nicht einfache nur ein kostengünstige Ersatz für teure klassische mikrotechnisch genutzte Materialien (wie z.B. Silizium) – manche Polymere haben native Eigenschaften, die sie besonders nützlich machen zur Herstellung von Sensoren und Aktoren oder als Materialien für die Biologie oder Chemie.

Die Vorlesung Polymers in MEMS B wird die grundlegende physikalische und werkstoffkundliche Sicht der Polymere beschreiben, die für das Verständnis aus der Sicht eines Ingenieurs und Mikrosystemtechnikern notwendig sind. Dazu zählen auch die Strukturierungsverfahren zur Herstellung von Mikrobauteilen, die heute in einer Vielzahl von Anwendungen meist unsichtbar Ihren Dienst verrichten. Aber auch die Herstellung von Kunststoffbauteilen mit funktionalen, aus der Bionik abgeleiteten, Oberflächen werden in der Vorlesung vorgestellt. Damit gibt die Vorlesung einen Überblick über die aktuellen, auf Polymeren basierenden, Verarbeitungsverfahren der Mikrosystemtechnik und veranschaulicht deren Bedeutung anhand von aktuellen Anwendungen wie z.B. nichtbenetzenden Oberflächen oder photonische Strukturen, die Farben ohne Pigmente erscheinen lassen.

Einige der behandelten Fragestellungen sind:

- Wie lassen sich Polymere aus der Sicht eines Ingenieurs beschreiben?
- Welche Unterschiede gibt es zu den Metallen?
- Alles im Fluss – das Fließen von Polymerschmelzen
- Wie können die Polymere in Form gebracht werden? Und wie können sie wieder entformt werden?
- Welche Formgebungsverfahren gibt es und welche eignen sich für die Herstellung von Mikro- oder Nanostrukturen?
- Welche Bedeutung spielen Spannungen im Bauteil und wie werden sie sichtbar? Warum und wie verformt sich z.B. eine CD wenn sie im heißen Auto der Sonne ausgesetzt ist?
- Kunststoffbauteile als Präzisionsbauteile ? Was hat es mit der Schwindung auf sich? Wie lässt sich eine Verformung beeinflussen?
- Kleben oder Schweißen - Wie lassen sich Kunststoffe verbinden?
- Simulation oder Experiment – Wie lassen sich Eigenschaften von Kunststoffen vorausbestimmen?
- Charakterisierung von Kunststoffen – Welche Eigenschaften können mit den Verfahren der Thermoanalyse bestimmt werden?

Die Vorlesung wird in Deutsch gehalten, außer es befinden sich nicht deutschsprechende Studenten unter den Teilnehmern. In diesem Fall wird die Vorlesung in englischer Sprache gehalten und vereinzelt technische Terminologien ins Deutsche übersetzt. Die Vorlesungsfolien sind in englischer Sprache abgefasst und werden als Handout an die Teilnehmer ausgegeben. Zusätzliche vorlesungsbegleitende Literatur ist nicht notwendig.

Für weitere Rückfragen, wenden Sie sich bitte an den Dozenten, PD Dr.-Ing. Matthias Worgull (matthias.worgull@kit.edu) Eine Voranmeldung ist nicht notwendig.

Die Prüfung erfolgt am Ende des Semesters in mündlicher Form. Die Vorlesung kann als Nebenfach oder Teil eines Hauptfachs gewählt werden. Die erste Vorlesung aus der Vorlesungsreihe „Polymers in MEMS A — Chemistry, synthesis and applications “ kann mit dieser Vorlesung als Teil eines Hauptfachs kombiniert werden. Im Sommersemester wird der dritte Teil der Vorlesungsreihe “Polymers in MEMS C – Biopolymers, Biopolymers and applications” gehalten, die drei Vorlesungen der Vorlesungsreihe können zu einem Hauptfach kombiniert werden.

Medien

Ausdrucke der Präsentation (Slides) der Vorlesung zur Ergänzung und als Skriptum.

Anmerkungen

Für weitere Rückfragen, wenden Sie sich bitte an den Dozenten, PD Dr.-Ing. Matthias Worgull (matthias.worgull@kit.edu) Eine Voranmeldung ist nicht notwendig.

Lehrveranstaltung: Power Electronics [2199102]**Koordinatoren:** A. Kloenne**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele

The students

- have profound knowledge about power electronic switches, their application and protection
- possess key skills in of generic power electronic circuits
- are able to analyse and calculate fundamental switched-power supplies
- understand Line-Frequency Phase Controlled Rectifiers and Inverters
- are endued with practical converter design considerations
- are able to implement the basic control strategies in power electronic systems

Inhalt

Lehrveranstaltung: Praktikum "Lasermaterialbearbeitung" [2183640]

Koordinatoren: J. Schneider, W. Pflöging
Teil folgender Module: Fachpraktikum (S. 58)[MSc-Modul 07, FP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines Kurzkolloquiums zu jedem Versuch sowie eines übergreifenden Abschlusskolloquiums incl. einer 20 minütigen Präsentation.

Bedingungen

Es werden grundlegende Kenntnisse in Physik, Chemie und Werkstoffkunde vorausgesetzt.

Empfehlungen

Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (2181612) oder Lasereinsatz im Automobilbau (2182642) wird dringend empfohlen.

Lernziele

Der/die Studierende

- kann für die wichtigsten lasergestützten Materialbearbeitungsprozesse den Einfluss von Laserstrahl-, Material- und Prozessparametern beschreiben und geeignete Parameter auswählen.
- kann die notwendigen Voraussetzungen zum sicheren Umgang mit Laserstrahlung erläutern.

Inhalt

Das Praktikum umfasst acht halbtägige praktische Versuche, die in Gruppen durchgeführt werden. Es werden folgende Themengebiete der Lasermaterialbearbeitung von Metallen, Polymeren und Keramiken behandelt:

- Sicherheit beim Umgang mit Laserstrahlung
- Härten und Umschmelzen
- Schmelz- und Brennschneiden
- Oberflächenmodifizierung durch Dispergieren und Legieren
- Fügen durch Schweißen bzw. Löten
- Materialabtrag (Oberflächenstrukturierung, Beschriften und Bohren)
- Messtechnik

Im Rahmen des Praktikums werden verschiedene Laserstrahlquellen wie CO₂-, Nd:YAG-, Excimer- und Hochleistungs-Dioden-Laser vorgestellt und genutzt.

Medien

Skript zur Veranstaltung via ILIAS

Literatur

F. K. Kneubühl, M. W. Sigrist: Laser, 2008, Vieweg+Teubner
 T. Graf: Laser - Grundlagen der Laserstrahlquellen, 2009, Vieweg-Teubner Verlag
 R. Poprawe: Lasertechnik für die Fertigung, 2005, Springer
 H. Hügel, T. Graf: Laser in der Fertigung, 2009, Vieweg+Teubner
 J. Eichler, H.-J. Eichler: Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, 2006, Springer

Anmerkungen

Es können pro Semester maximal 12 Praktikumsplätze vergeben werden.

Lehrveranstaltung: Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik [2143875]

Koordinatoren: A. Last
Teil folgender Module: Fachpraktikum (S. 58)[MSc-Modul 07, FP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

unbenotet: Vorbereitung der Praktikumsversuche

benotet (zusammen mit Vorlesung MST I bzw. II): Fragen zu den Praktikumsversuchen sind ein notwendiger Bestandteil der zweistündigen, schriftlichen Klausur zur Vorlesung 'Grundlagen der Mikrosystemtechnik I bzw. II' und machen etwa 50% der erreichbaren Punkte aus.

Bedingungen

Pflichtvoraussetzung: Besuch der Vorlesung 'Grundlagen der Mikrosystemtechnik I bzw. II'

Lernziele

- Vertiefung des Vorlesungsstoffes für MST I und II
- Verständnis der technologischen Vorgänge in der Mikrostrukturtechnik
- Erfahrungen in der Laborarbeit an realen Arbeitsplätzen, an denen außerhalb der Praktikumszeiten Institutsforschung betrieben wird

Inhalt

Im Praktikum werden Versuche zu neun Themen angeboten:

1. Heißprägen von Kunststoff-Mikrostrukturen
2. Mikrogalvanik
3. Mikrooptik am Beispiel „LIGA-Mikrospektrometer“
4. UV-Lithographie
5. Optische Wellenleiter
6. Kapillarelektrophorese im Chipformat
7. SAW Gassensorik
8. Messtechnik
9. Rasterkraftmikroskopie

Jeder Studierende kann während der Praktikumswoche nur an fünf Versuchen teilnehmen.

Die Versuche werden an den realen Arbeitsplätzen am IMT durchgeführt und von IMT-Mitarbeitern betreut.

Literatur

Menz, W., Mohr, J.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 1997
 Unterlagen zum Praktikum zur Vorlesung 'Grundlagen der Mikrosystemtechnik'

Lehrveranstaltung: Product Lifecycle Management [2121350]

Koordinatoren: J. Ovtcharova
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer:

1,5 Stunden

Hilfsmittel: keine Hilfsmittel erlaubt

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Studierende können:

- das Managementkonzept PLM und seine Ziele verdeutlichen und den wirtschaftlichen Nutzen des PLM-Konzeptes herausstellen.
- die Notwendigkeit für einen durchgängigen und abteilungsübergreifenden Unternehmensprozess - angefangen von der Portfolioplanung über die Konstruktion und Rückführung von Kundeninformationen aus der Nutzungsphase bis hin zur Wartung und zum Recycling der Produkte ableiten.
- die Prozesse, die zur Unterstützung des gesamten Produktlebenszyklus benötigt werden erläutern und die wichtigsten betrieblichen Softwaresysteme (PDM, ERP, SCM, CRM) beschreiben und deren Funktionen zur Umsetzung des Produkt Lifecycle Management erörtern.
- die aufgezeigte Methodik für eine erfolgreiche Einführung von IT-Systemen in vorhandene Unternehmenstrukturen beschreiben und im Rahmen des Managementkonzepts PLM anwenden.

Inhalt

Bei Product Lifecycle Management (PLM) handelt es sich um einen Ansatz zur ganzheitlichen und unternehmensübergreifenden Verwaltung und Steuerung aller produktbezogenen Prozesse und Daten über den gesamten Lebenszyklus entlang der erweiterten Logistikkette – von der Konstruktion und Produktion über den Vertrieb bis hin zur Demontage und dem Recycling.

Das Product Lifecycle Management ist ein umfassendes Konzept zur effektiven und effizienten Gestaltung des Produktlebenszyklus. Basierend auf der Gesamtheit an Produktinformationen, die über die gesamte Wertschöpfungskette und verteilt über mehrere Partner anfallen, werden Prozesse, Methoden und Werkzeuge zur Verfügung gestellt, um die richtigen Informationen in der richtigen Zeit, Qualität und am richtigen Ort bereitzustellen.

Die Vorlesung umfasst:

- Eine durchgängige Beschreibung sämtlicher Geschäftsprozesse, die während des Produktlebenszyklus auftreten (Entwicklung, Produktion, Vertrieb, Demontage, ...),
- die Darstellung von Methoden des PLM zur Erfüllung der Geschäftsprozesse,
- die Erläuterung der wichtigsten betrieblichen Informationssysteme zur Unterstützung des Lebenszyklus (PDM, ERP, SCM, CRM-Systeme) an Beispiel des Softwareherstellers SAP

Literatur

Vorlesungsfolien.

V. Arnold et al: Product Lifecycle Management beherrschen, Springer-Verlag, Heidelberg, 2005.

J. Stark: Product Lifecycle Management, 21st Century Paradigm for Product Realisation, Springer-Verlag, London, 2006.

A. W. Scheer et al: Prozessorientiertes Product Lifecycle Management, Springer-Verlag, Berlin, 2006.

J. Schöttner: Produktdatenmanagement in der Fertigungsindustrie, Hanser-Verlag, München, 1999.

M.Eigner, R. Stelzer: Produktdaten Management-Systeme, Springer-Verlag, Berlin, 2001.

G. Hartmann: Product Lifecycle Management with SAP, Galileo press, 2007.

K. Obermann: CAD/CAM/PLM-Handbuch, 2004.

Lehrveranstaltung: Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR) [2123364]

Koordinatoren: S. Mbang
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer 20 min, Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Ein wesentlicher Aspekt dieser Vorlesung ist die sinnvolle Kombination von Ingenieurwissen mit praktischen, realen Erkenntnissen aus der Industrie.

Zielsetzung der Vorlesung ist

- die gemeinsame Erarbeitung von Grundlagen basierend auf dem Stand der Technik in der Industrie, als auch in der Forschung,
- die praxisorientierte Ausarbeitung von Anforderungen und Konzepten zur Darstellung einer durchgängigen CAx-Prozesskette,
- die Einführung in die Paradigmen der integrierten, prozessorientierten Produktgestaltung,
- die Vermittlung praktischer, industrieller Kenntnisse in der durchgängigen Fahrzeugentstehung

Inhalt

Die Vorlesung behandelt folgende Themen:

- Überblick zur Fahrzeugentstehung (Prozess- und Arbeitsabläufe, IT-Systeme)
- Integrierte Produktmodelle in der Fahrzeugindustrie (Produkt, Prozess und Ressource Sichten)
- Neue CAx-Modellierungsmethoden (intelligente Feature-Technologie, Template- & Skelett-Methodik, funktionale Modellierung)
- Automatisierung und wissensbasierte Mechanismen in der Konstruktion und Produktionsplanung
- Anforderungs- und Prozessgerechte Fahrzeugentstehung (3D-Master Prinzip, Toleranzmodelle)
- Concurrent Engineering, verteiltes Arbeiten
- Erweiterte Konzepte: Prinzip der digitalen und virtuellen Fabrik (Einsatz virtueller Techniken und Methoden in der Fahrzeugentstehung)
- Eingesetzte Systeme: CAD/CAM Modellierung (CATIA V5), Planung (CATIA/DELMIA), Archivierung – PDM (CATIA/SmarTeam).

Zusätzlich ist unter anderem eine begleitende, praktische Industrieprojektarbeit auf Basis eines durchgängigen Szenarios (von der Konstruktion über die Prüf- und Methodenplanung bis hin zur Betriebsmittelfertigung) vorgesehen.

Neben der eigentlichen Durchführung der Projektarbeit, in der die Studenten/Studentinnen ein oder mehrere interdisziplinäre Teams bilden, werden dabei auch die Arbeitsabläufe, die Kommunikation und die verteilte Entwicklung (Concurrent Engineering) eine zentrale Rolle spielen.

Literatur

Vorlesungsfolien

Anmerkungen

Max. 20 Studenten, Anmeldung erforderlich (über ILIAS)

Lehrveranstaltung: Produktentstehung - Entwicklungsmethodik [2146176]

Koordinatoren: A. Albers, N. Burkardt, Prof. Dr.-Ing. A. Albers
Teil folgender Module: Produktentstehung (S. 57)[MSc-Modul 06, PE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche Prüfung
 Dauer: 150 Minuten
 Hilfsmittel:

- Nicht-programmierbare Taschenrechner
- Deutsche Wörterbücher (nur *echte* Bücher)

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können ...

- verschiedene Arten der Produktentwicklung unterscheiden.
- die für die Produktentwicklung relevanten Einflussfaktoren eines Marktes benennen.
- die zentralen Methoden und Prozessmodelle der Produktentwicklung benennen, vergleichen und diese auf die Entwicklung moderat komplexer technische Systeme anwenden.
- Problemlösungssystematiken erläutern und zugehörige Entwicklungsmethoden zuordnen.
- Produktprofile erläutern sowie darauf aufbauend geeignete Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung unterscheiden und auswählen.
- Gestaltungsrichtlinien für den Entwurf technischer Systeme erörtern und auf die Entwicklung gering komplexer technischer Systeme anwenden.
- Qualitätssicherungsmethoden für frühe Produktentwicklungsphasen nennen, vergleichen, situationsspezifisch auswählen und diese auf moderat komplexe technische Systeme anwenden.
- Methoden der statistischen Versuchsplanung erläutern.
- Kostenentstehung und Kostenverantwortung im Konstruktionsprozess erläutern.

Inhalt

Grundlagen der Produktentwicklung: Grundbegriffe, Einordnung der Produktentwicklung in das industrielle Umfeld, Kostenentstehung/Kostenverantwortung

Konzeptentwicklung: Anforderungsliste/Abstraktion der Aufgabenstellung/ Kreativitätstechniken/ Bewertung und Auswahl von Lösungen

Entwerfen: Allgemein gültige Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien als problemorientierte Hilfsmittel

Rationalisierung in der Produktentwicklung: Grundlagen des Entwicklungsmanagements, Simultaneous Engineering und integrierte Produktentwicklung, Baureihenentwicklung und Baukastensysteme

Qualitätssicherung in frühen Entwicklungsphasen: Methoden der Qualitätssicherung im Überblick, QFD, FMEA

Literatur

Vorlesungsunterlagen

Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, Springer-Verlag 1997

Hering, Triemel, Blank: Qualitätssicherung für Ingenieure; VDI-Verlag, 1993

Anmerkungen

Aufbauend auf dieser Vorlesung wird zur Vertiefung die Schwerpunkt-Vorlesung Integrierte Produktentwicklung angeboten.

Lehrveranstaltung: Produktentstehung - Fertigungs- und Werkstofftechnik [2150510]

Koordinatoren: V. Schulze, F. Zanger
Teil folgender Module: Produktentstehung (S. 57)[MSc-Modul 06, PE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
9	6	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden ...

- können unter Berücksichtigung des Grundprinzips der Bauteildimensionierung Bauteile unter einfachen und überlagerten Grundbeanspruchungsarten im quasistatischen und zyklischen Fall mittels analytischer Berechnungsmethoden auslegen.
- sind in der Lage, für einfache Fälle aus gegebenen äußeren Belastungen und Randbedingungen die jeweiligen Beanspruchungsarten und –größen für ein Bauteil zu ermitteln und mittels entsprechender analytischer Methoden zu dimensionieren.
- können in der technischen Praxis auftretende komplexere Beanspruchungsfälle erkennen und einordnen.
- sind unter Anwendung der Grundlagen der Werkstoffauswahl fähig, für Anwendungsfälle mittels Werkstoffauswahldiagrammen unter Berücksichtigung von technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen geeignete Werkstoffe zu finden.
- können Anwendungsbereiche und Vorgehensweisen der Bauteilauslegung gemäß der Richtlinie des Forschungskuratoriums Maschinenbau e.V. wiedergeben und Analogien und Unterschiede zur richtlinienfreien Bauteilauslegung benennen.
- sind in der Lage, die grundlegenden Funktionsweisen der Fertigungsverfahren zu erörtern, und können diese entsprechend der Hauptgruppen klassifizieren.
- sind befähigt, Zusammenhänge einzelner Verfahren zu identifizieren, und können diese hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten auswählen.
- können die Verfahren für gegebene Anwendungen unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten beurteilen und eine spezifische Auswahl treffen.
- haben die Fähigkeit, eine Werkstoff- und Prozessauswahl mittels CES Edupack durchzuführen und die Ergebnisse hinsichtlich vorgegebener Zielgrößen zu bewerten.

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, die Werkstoff- und die Fertigungstechnik im Rahmen des Produktentstehungsprozesses einzuordnen, eine Bauteildimensionierung durchzuführen, einen Überblick über die Verfahren der Fertigungstechnik zu geben und eine Werkstoff- und Prozessauswahl unter gegebenen Randbedingungen durchzuführen. Dazu werden im Rahmen der Vorlesung die Grundprinzipien der Dimensionierung sowie verschiedene Grundbeanspruchungen vorgestellt und bewertet. Zur Vertiefung des Prozesswissens der gängigen Fertigungsverfahren werden fertigungstechnische Grundlagen vermittelt und die Fertigungsverfahren entsprechend ihrer Hauptgruppen sowohl unter technischen als auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten behandelt. Abgerundet wird die Vorlesung durch das Themengebiet der Werkstoff- und Prozessauswahl. Dazu werden Methoden vorgestellt, die eine systematische Werkstoff- und Prozessauswahl ermöglichen. Diese werden durch praktische Beispiele unter Einsatz einer Software verdeutlicht.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Grundbeanspruchungen
- Überlagerte Beanspruchungen
- Kerbeeinfluss
- Schwingfestigkeit
- Bewertung rissbehafteter Bauteile
- Betriebsfestigkeit und Eigenspannungen
- Urformen
- Umformen
- Trennen
- Fügen
- Beschichten
- Wärme- und Oberflächenbehandlung
- Qualitätsregelung und Arbeitsvorbereitung
- Prozessauswahl
- CES Edupack

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Produktionsmanagement I: Grundlagen [2109028]

Koordinatoren: P. Stock
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Kernfach: mündliche Prüfung

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technik, Wirtschaft, Recht, Informatik, ...)

Lernziele

Die Studierenden können nach Abschluss der Vorlesung

- Ziele der Produktion und des Produktionsmanagements beschreiben,
- aktuelle Anforderungen der Arbeitswelt und daraus resultierende Anwendungsfelder des Produktionsmanagements beschreiben und am Beispiel visualisieren,
- grundlegende Theorien, Methoden und Werkzeuge für die verschiedenen Anwendungsfelder des Produktionsmanagements auf strategischer, taktischer und operativer Ebene benennen und diese auf Beispielszenarien anwenden,
- den industrielle Wertschöpfungs- und Leistungserstellungsprozesse planen und steuern,
- die im Unternehmen eingesetzten Methoden und Werkzeuge des Produktionsmanagements beurteilen und Möglichkeiten zur Gestaltung aufzeigen.

Inhalt

1. Einführung
2. Unternehmensstrategie
3. Produktentwicklung und Programmplanung
4. Betriebliche Standortplanung
5. Unternehmenssystem (Produktionssystem, Fabrikplanung, Aufbau- und Ablauforganisation)
6. Management von Ressourcen (Personalmanagement, Betriebsmittelmanagement, Materialwirtschaft)
7. Arbeitsvorbereitung (Arbeitsplanung, Arbeitssteuerung)
8. Betriebliches Controlling
9. Managementsysteme

Literatur

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Lehrveranstaltung: Produktionsmanagement II: Ausgewählte Methoden & Werkzeuge [2110028]

Koordinatoren: P. Stock
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technik, Wirtschaft, Recht, Informatik, ...)
- Kenntnis der Vorlesung "Produktionsmanagement I" (2109028) Voraussetzung

Lernziele

Die Studierenden können nach Abschluss der Vorlesung

- aktuelle Trends im Produktionsmanagement beschreiben und deren Einfluss auf ein Unternehmen beschreiben,
- Schnittstellen zu angrenzenden Disziplinen (z.B. Statistik, Informatik) bestimmen und in diesen zielgerichtet nach Lösungsmöglichkeiten für betriebsorganisatorische Probleme identifizieren,
- ausgewählte Methoden des Produktionsmanagements sowie deren wissenschaftlichen Grundlagen detailliert beschreiben und an Beispielen anwenden,
- ein Produktionssystem und die darin eingesetzten Methoden beurteilen und Möglichkeiten zur Gestaltung aufzeigen,
- die im Unternehmen eingesetzten Methoden und Werkzeuge des Produktionsmanagements beurteilen und Möglichkeiten zur Gestaltung aufzeigen.

Inhalt

Die Vorlesung vertiefte ausgewählte Methoden des Produktionsmanagements, z.B.

- Planung und Abtaktung von Montagelinien
- Nivellierung (Heijunka)
- Fertigungssteuerung, Kanban
- Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness, Instandhaltung
- Qualitätsmanagement, Six Sigma, Total Quality Management, EFQM Excellence Model
- Digitale Fabrik
- Wertstrom-Mapping
- Werkzeuge zur altersgerechten Arbeitsgestaltung
- ...

Literatur

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Lehrveranstaltung: Produktionsplanung und -steuerung [2110032]

Koordinatoren: A. Rinn
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

- Kompaktveranstaltung
- Teilnehmerbeschränkung; die Vergabe der Plätze erfolgt nach dem Zeitpunkt der Anmeldung (First Come First Served)
- Voranmeldung über ILIAS erforderlich
- Anwesenheitspflicht in gesamten Vorlesung

Empfehlungen

- Kenntnisse in "Produktionsmanagement" (Synonyme hierzu: "Betriebsorganisation" und "Industrial Engineering") erforderlich
- Arbeits- und wirtschaftswissenschaftliche Kenntnisse vorteilhaft
- Kenntnisse der Betriebs-/Wirtschaftsinformatik nicht erforderlich, aber hilfreich

Lernziele

- Lerninhalte zum Thema "Produktionsmanagement" vertiefen
- Kenntnisse über die Produktionsplanung und -steuerung erweitern
- Grundlegende Techniken der Modellierung und Simulation von Produktionssystemen verstehen

Inhalt

1. Ziele und Rahmenbedingungen der Produktionsplanung und -steuerung
2. Strategien der Arbeitssteuerung
3. Fallbeispiel: Fertigung von Fahrrädern
4. FASI-Plus: Fahrradfabrik-Simulation zur Produktionsplanung und -steuerung
5. Simulation der Auftragsabwicklung in einem Rechnermodell
6. Entscheidungsfindung zur Betriebsauftragssteuerung und Kaufteilbeschaffung
7. Auswertung der Rückmeldedaten aus Betriebsdatenerfassung und Betriebsabrechnung
8. Realisierungsaspekte der Produktionsplanung und -steuerung

Literatur

Lernmaterialien:

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Literatur:

- KOŠTURIÁK, Ján; GREGOR, Milan: Simulation von Produktionssystemen. Wien, New York: Springer, 1995.
- LIEBL, Franz: Simulation. München, Wien: Oldenbourg, 2. Auflage 1995.
- VDI 3633, Blatt 6: Simulation von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen – Abbildung des Personals in Simulationsmodellen. Berlin: Beuth-Verlag, 2001.
- VDI 4499, Blatt 1: Digitale Fabrik - Grundlagen. Berlin: Beuth-Verlag, 2008.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

Lehrveranstaltung: Produktionstechnisches Labor [2110678]

Koordinatoren: K. Furmans, J. Ovtcharova, V. Schulze, B. Deml, Mitarbeiter der Institute wbk, ifab und IFL
Teil folgender Module: Fachpraktikum (S. 58)[MSc-Modul 07, FP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Fachpraktikum: Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien.

Ergänzungsfach: Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien sowie Aufbereitung und Präsentation eines ausgewählten Themas in einem Vortrag.

Wahlfach: Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien sowie Aufbereitung und Präsentation eines ausgewählten Themas in einem Vortrag

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Teilnahme an folgenden Vorlesungen:

- Informationssysteme
- Materialflusslehre
- Fertigungstechnik
- Arbeitswissenschaft

Lernziele

Die Studierenden erwerben im anwendungsorientierten Produktionstechnischen Laborpraktikum breite und fundierte Kenntnisse der Prinzipien, Methoden und Werkzeuge der Produktionstechnik, um komplexe Produktionssysteme hinsichtlich Fragestellungen von Fertigungs- und Verfahrenstechnik, Förder- und Handhabungstechnik, Informationstechnik sowie Arbeitsorganisation und Produktionsmanagement bewerten und gestalten zu können. Die Studierenden können nach Abschluss des Labors insbesondere

- vorgegebene Planungs- und Auslegungsprobleme aus den genannten Bereichen lösen,
- die Prozesse auf der Fabrik-, Produktions- und Prozessebene beurteilen und gestalten,
- die Produktion eines Unternehmens der Stückgüterindustrie grundlegend planen, steuern und bewerten,
- die IT-Architektur in einem produzierenden Unternehmen konzipieren und beurteilen,
- die geeignete Förder-, Lager- und Kommissioniertechnik für eine Produktion konzipieren und bewerten,
- Teilefertigung und Montage bezüglich der Abläufe und Arbeitsplätze auslegen und evaluieren.

Inhalt

Das Produktionstechnische Labor (PTL) ist eine gemeinsame Veranstaltung der Institute wbk, IFL, IMI und ifab:

1. Rechnergestützte Produktentwicklung (IMI)
2. Rechnerkommunikation in der Fabrik (IMI)
3. Teilefertigung mit CNC Maschinen (wbk)
4. Ablaufsteuerungen von Fertigungsanlagen (wbk)
5. Automatisierte Montage (wbk)
6. Optische Identifikation in Produktion und Logistik (IFL)
7. RFID-Identifikationssysteme im automatisierten Fabrikbetrieb (IFL)

8. Lager- und Kommissioniertechnik (IFL)
9. Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen (ifab)
10. Zeitwirtschaft (ifab)
11. Durchführung einer Arbeitsplatzgestaltung (ifab)

Medien

diverse

Literatur

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Produktivitätsmanagement in ganzheitlichen Produktionssystemen [2110046]

Koordinatoren: S. Stowasser
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

- Kompaktveranstaltung (eine Woche ganztägig)
- Teilnehmerbeschränkung; die Vergabe der Plätze erfolgt nach dem Zeitpunkt der Anmeldung (First Come First Served)
- Voranmeldung über ILIAS erforderlich
- Anwesenheitspflicht in gesamten Vorlesung

Empfehlungen

- Arbeitswissenschaftliche Kenntnisse vorteilhaft

Lernziele

- Befähigung der Studenten zur effektiven und effizienten Arbeitsablauf- und Arbeitsprozessgestaltung
- Ausbildung in arbeitswirtschaftlichen Methoden (MTM-Grundsystem, Prozessbausteine, Datenermittlung u.a.)
- Ausbildung in modernen Methoden und Prinzipien der Arbeitswirtschaft, des IE und von Produktionssystemen
- Die Studierende sind in der Lage Methoden zur Gestaltung von Arbeitsplätzen und -prozessen praktisch anzuwenden.
- Die Studierende sind in der Lage moderne Ansätze der Prozess- und Produktionsorganisation anzuwenden.

Inhalt

1. Definition, Begriffe der Arbeitswirtschaft und des Prozessmanagements
2. Aufgabenfelder der Arbeitswirtschaft und des Industrial Engineering
3. Ansätze heutiger Produktionsorganisation (Ganzheitliche Produktionssysteme, geführte Gruppenarbeit u.a.)
4. Moderne Methoden und Prinzipien der Arbeitswirtschaft, des Industrial Engineering und von Produktionssystemen
5. Praxisbeispiele und –übungen zur Analyse und Gestaltung der Prozessgestaltung

Medien

Powerpoint, Filme, Übungen

Literatur

Lernmaterialien:

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Literatur:

- BASZENSKI, Norbert: Methodensammlung zur Unternehmensprozessoptimierung. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem, 3. Auflage 2008.
- BOKRANZ, Rainer; LANDAU, Kurt: Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Stuttgart: Schäffer Poeschel, 2006.
- Themenheft: Methodisches Produktivitätsmanagement: Umsetzung und Perspektiven. In: Zeitschrift angewandte Arbeitswissenschaft, Köln, 204(2010).
- NEUHAUS, Ralf: Produktionssysteme: Aufbau - Umsetzung - betriebliche Lösungen. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem, 2008.
- ROTHER, Mike; SHOOK, John: Sehen lernen - mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen. Aachen: Lean Management Institut, 2004.

Verwenden Sie die jeweils aktuellste Fassung.

Lehrveranstaltung: Project Workshop: Automotive Engineering [2115817]

Koordinatoren: F. Gauterin
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen den Entwicklungsprozess und die Arbeitsweise in Industrieunternehmen und können das im Studium erworbene Wissen praktisch anwenden. Sie sind befähigt, komplexe Zusammenhänge analysieren und beurteilen zu können. Sie sind in der Lage, sich selbständig mit einer Aufgabe auseinanderzusetzen, unterschiedliche Entwicklungsmethoden anzuwenden und Lösungsansätze auszuarbeiten, um Produkte oder Verfahren praxismgerecht zu entwickeln.

Inhalt

Im Rahmen des Workshops Automotive Engineering wird in einem Team von ca. 6 Personen eine von einem deutschen Industriepartner gestellte Aufgabe bearbeitet. Die Aufgabe stellt für den jeweiligen Partner ein geschäftsrelevantes Thema dar und soll nach dem Abschluss des Workshops im Unternehmen umgesetzt werden.

Das Team erarbeitet dazu eigenständig Lösungsansätze und entwickelt diese zu einer praktikablen Lösung weiter. Hierbei wird das Team sowohl von Mitarbeitern des Unternehmens als auch des Instituts begleitet.

Zu Beginn des Workshops findet ein Project Start-up Meeting statt, in dem Ziele, Inhalte und Struktur des Projekts erarbeitet werden. Anschließend finden wöchentliche Treffen des Teams sowie Milestone-Meetings mit dem Industriepartner statt. Abschließend werden dem Industriepartner am Ende des Semesters die erarbeiteten Ergebnisse präsentiert.

Literatur

Steinle, Claus; Bruch, Heike; Lawa, Dieter (Hrsg.), Projektmanagement, Instrument moderner Innovation, FAZ Verlag, Frankfurt a. M., 2001, ISBN 978-3929368277

Skripte werden beim Start-up Meeting ausgegeben.

Lehrveranstaltung: Projekt Mikrofertigung: Entwicklung und Fertigung eines Mikrosystems [2149680]

Koordinatoren: V. Schulze, P. Hoppen
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse im Bereich CAD sind von Vorteil, jedoch nicht zwingend erforderlich. Vorkenntnisse im Bereich Fertigungstechnik sind sinnvoll.

Lernziele

Die Studierenden ...

- können die Verfahren der Mikrofertigung sowie deren Charakteristika und Einsatzgebiete beschreiben.
- sind in der Lage, für Mikro-Bauteile das passende Fertigungsverfahren auszuwählen.
- können die Entstehung eines Produkts entlang der CAD-CAM-Prozesskette von der ersten Idee bis zur Fertigung beschreiben.
- sind in der Lage zu erörtern, wie der Entwicklungsprozess für ein Mikroprodukt aussieht.
- sind fähig zu beschreiben, wie fertigungsgerechte Konstruktion bei Mikroprodukten aussieht und wo der Unterschied zum makroskopischen Bereich liegt.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung „Projekt Mikrofertigung: Entwicklung und Fertigung eines Mikrosystems“ verbindet die Grundlagen der Mikrofertigung mit einem Entwicklungsprojekt in Zusammenarbeit mit einem Industriepartner. Neben den Grundlagen der am wbk vorhandenen Technologien Mikro-Fräsen, Mikro-Funkenerosion, Mikro-Laserablation, Mikro-Pulverspritzguss und Mikro-Qualitätssicherung lernen die Studenten die Grundlagen der CAD-CAM-Prozesskette, d.h. wie aus einem CAD-Modell ein fertiges Bauteil entsteht. Dazu werden anhand der Aufgabenstellung Ideen und Konzepte entwickelt und mit dem Industriepartner abgestimmt. Die entwickelten Konzepte werden in fertigungsgerechte Bauteile überführt, am wbk gefertigt und zum Abschluss zu einem funktionsfähigen Prototypen zusammengebaut. Im Wintersemester 2012/13 wurden innovative Kupplungen für Modelleisenbahnen entwickelt und Funktionsprototypen aufgebaut.

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Projektierung und Entwicklung ölhydraulischer Antriebssysteme [2113072]

Koordinatoren: G. Geerling, I. Ays
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Bedingungen

Kenntnisse in der Fluidtechnik

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, hydraulische Systeme zu verstehen und selbständig zu entwickeln und wenden ihr Wissen in einem simulierten Entwicklungsprojekt mit realen Hydraulikkomponenten im Rahmen einer Laborübung an.

Inhalt

In der am Lehrstuhl für Mobile Arbeitsmaschinen (Mobima) angebotenen Blockveranstaltung werden die Grundlagen der Projektierung und der Entwicklung mobiler und stationärer hydrostatischer Systeme vermittelt. Der Dozent kommt aus einem marktführenden Unternehmen der fluidtechnischen Antriebs- und Steuerungstechnik und gibt vertiefte Einblicke in den Projektierungs- und Entwicklungsprozess hydrostatischer Systeme an Hand praktischer Beispiele. Die Inhalte der Vorlesung sind:

- Marketing, Planung, Projektierung
- Kreislaufarten Öl-Hydrostatik
- Wärmehaushalt, Hydrospeicher
- Filtration, Geräuschkinderung
- Auslegungsübungen + Praxislabor

Lehrveranstaltung: Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau [2115995]

Koordinatoren: P. Gratzfeld
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich
 Dauer: 20 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden lernen die Grundlagen von Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau kennen.
 Sie erkennen die Rolle des Projektleiters und des Projektkernteams.
 Sie verstehen die verschiedenen Projektphasen und kennen Prozesse und Tools.
 Sie verstehen den Governance Prozess.

Inhalt

Schienenfahrzeuge sind Investitionsgüter, die in kleinen Serien hergestellt werden (wie Flugzeuge). Die Arbeit in der Industrie und ihren Kunden wird in "Projekten" organisiert und erfolgt damit nach ganz anderen Gesetzmäßigkeiten als bei Großserienprodukten (wie z.B. Kraftfahrzeugen). Jeder, der in diesen Geschäftsfeldern tätig ist, ist Teil eines Projektes und muss mit den typischen Abläufen vertraut sein.

Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Überblick über modernes Projektmanagement im Kleinseriengeschäft von Investitionsgütern.

Der Inhalt ist keineswegs nur auf den Schienenfahrzeugbau begrenzt und gilt auch für andere Geschäftsfelder.

Im Einzelnen werden behandelt:

Einführung: Definition Projekt, Projektmanagement

Projektmanagement-System: Phasenmodell im Projektablauf, Haupt- und Nebenprozesse, Governance

Organisation: Aufbauorganisation im Unternehmen, Projektorganisation, Rollen im Projekt

Hauptprozesse: Projektstart, Managementplan, Work-Breakdown-Structure, Terminplan, Risiko und Chancen Management, Änderungsmanagement, Projektabschluss

Governance

Medien

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Literatur

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Anmerkungen

Keine.

Lehrveranstaltung: Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen [2145182]

Koordinatoren: P. Gutzmer
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung
 Dauer: 20 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Lernziele

In erfolgreichen Unternehmen spielt das Management von Projekten eine entscheidende Rolle. Die Studierenden können Eigenschaften und Merkmale von Produktentstehungsprozessen anhand von Industriebeispielen beschreiben, erläutern und vergleichen. Sie sind in der Lage, Prozesse der Produktentwicklung sowie dafür notwendige Organisationsstrukturen anzugeben und wichtige Merkmale herauszustellen. Die Teilnehmer lernen somit, Aspekte des Projektmanagements global agierender Unternehmen zu identifizieren und zu bewerten.

Inhalt

Produktentwicklungsprozess
 Koordination von Entwicklungsprozessen
 Komplexitätsbeherrschung
 Projektmanagement
 Matrixorganisation
 Planung / Lastenheft / Zielsystem
 Wechselspiel von Entwicklung und Produktion

Literatur

Vorlesungsumdruck

Lehrveranstaltung: Prozesssimulation in der Umformtechnik [2161501]

Koordinatoren: D. Helm
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung (30 min)

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können

- die wichtigsten Umformverfahren erläutern und diese in verschiedene Klassen einteilen
- die Ursachen für die gute Umformbarkeit von Metallen in Bezug zu den stattfindenden Phänomenen in der Mikrostruktur erläutern und den Bezug zu den Abläufen in den unterschiedlichen Fertigungsverfahren herstellen
- die Kinematik infinitesimaler und finiter Deformationen in Tensornotation angeben
- die Unterschiede zwischen den Spannungstensoren im Rahmen finiter Deformationen erläutern
- einfache Materialmodelle der Elastizität und Plastizität aufschreiben und deren Funktionsweise erläutern
- die im Rahmen der Methode der finiten Elemente erforderlichen Grundgleichungen aus den Bilanzgleichungen ableiten
- aufzeigen, an welcher Stelle die Materialmodelle erforderlich sind und wie diese nach numerischer Integration im Gesamtalgorithmus berücksichtigt werden
- den Ablauf eine FEM-Simulation skizzieren und den Bezug zu den theoretischen Grundlagen herstellen

Inhalt

Die Vorlesung gibt auf der Basis der Kontinuumsmechanik, der Materialtheorie und der Numerik eine Einführung in die Simulation von Umformprozessen für metallische Werkstoffe

- Metallplastizität: Versetzung, Zwillingsbildung, Phasenumwandlung, Anisotropie, Verfestigung
- Einteilung von Umformverfahren und Diskussion ausgewählter Umformprozesse
- Grundzüge der Tensoralgebra und Tensoranalysis
- Kontinuumsmechanik: Kinematik, finite Deformationen, Bilanzgleichungen, Thermodynamik
- Materialtheorie: Grundprinzipien, Modellkonzepte, Plastizität und Viskoplastizität, Fließfunktionen (von Mises, Hill, ...), kinematische und isotrope Verfestigungsmodelle, Schädigung,
- thermomechanische Kopplungsphänomene
- Kontaktmodellierung
- Methode der finiten Elemente: explizit und implizite Formulierungen, Elementtypen, grundsätzliche Vorgehensweise, numerische Integration der Materialmodelle
- Prozesssimulation an ausgewählten Beispielen aus dem Bereich der Massiv- und Blechumformung

Lehrveranstaltung: Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe [2126749]

Koordinatoren: R. Oberacker
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 20-30min. mündlichen Prüfung zu einem vereinbarten Termin. Die Wiederholungsprüfung ist zu jedem vereinbarten Termin möglich.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Es werden Kenntnisse der allgemeinen Werkstoffkunde vorausgesetzt.

Lernziele

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zur pulvermetallurgischen Prozesstechnik. Sie können beurteilen, unter welchen Randbedingungen die Pulvermetallurgie gegenüber konkurrierenden Verfahren Vorteile bietet. Sie kennen Herstellungsweg, Eigenschaftsspektrum und Anwendungsgebiete wichtiger PM-Werkstoffgruppen.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt die Herstellung, den Aufbau, die Eigenschaften und die Anwendungsgebiete für pulvermetallurgisch hergestellte Struktur- und Funktionswerkstoffe aus folgenden Werkstoffgruppen: PM-Schnellarbeitsstähle, Hartmetalle, Dispersionsverfestigte PM-Werkstoffe, Metallmatrix-Verbundwerkstoffe auf PM-Basis, PM-Sonderwerkstoffe, PM-Weichmagnete, PM-Hartmagnete.

Literatur**Weiterführende Literatur:**

- W. Schatt ; K.-P. Wieters ; B. Kieback. „Pulvermetallurgie: Technologien und Werkstoffe“, Springer, 2007
- R.M. German. “Powder metallurgy and particulate materials processing. Metal Powder Industries Federation, 2005
- F. Thümmeler, R. Oberacker. “Introduction to Powder Metallurgy”, Institute of Materials, 1993

Lehrveranstaltung: Qualitätsmanagement [2149667]

Koordinatoren: G. Lanza

Teil folgender Module: Wahlfach Wirtschaft/Recht (S. 63)[MSc-Modul 12, WF WR], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Ergänzungsfach, Wahlfach Wirtschaft/Recht: Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Wahlfach: Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden ...

- sind fähig, die vorgestellten Inhalte zu erläutern.
- sind in der Lage, die wesentlichen Qualitätsphilosophien zu erläutern und voneinander abzugrenzen.
- können die in der Vorlesung erlernten Werkzeuge und Methoden des QM auf neue Problemstellungen aus dem Kontext der Vorlesung anwenden.
- sind in der Lage, die Eignung der erlernten Methoden, Verfahren und Techniken für eine bestimmte Problemstellung zu analysieren und zu beurteilen.

Inhalt

Auf Basis der Qualitätsphilosophien Total Quality Management (TQM) und Six-Sigma wird in der Vorlesung speziell auf die Bedürfnisse eines modernen Qualitätsmanagements eingegangen. In diesem Rahmen werden intensiv der Prozessgedanke in einer modernen Unternehmung und die prozessspezifischen Einsatzgebiete von Qualitätssicherungsmöglichkeiten vorgestellt. Präventive sowie nicht-präventive Qualitätsmanagementmethoden, die heute in der betrieblichen Praxis Stand der Technik sind, sind neben Fertigungsmesstechnik, statistischer Methoden und servicebezogenem Qualitätsmanagement Inhalt der Vorlesung. Abgerundet werden die Inhalte durch die Vorstellung von Zertifizierungsmöglichkeiten und rechtlichen Aspekten im Qualitätsbereich.

Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung:

- Der Begriff "Qualität"
- Total Quality Management (TQM) und Six-Sigma
- Universelle Methoden und Werkzeuge
- QM in frühen Produktphasen - Produktdefinition
- QM in Produktentwicklung und Beschaffung
- QM in der Produktion - Fertigungsmesstechnik
- QM in der Produktion - Statistische Methoden
- QM im Service
- Qualitätsmanagementsysteme

- Rechtliche Aspekte im QM

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Range Extender [2146440]**Koordinatoren:** H. Bauer**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Reaktorsicherheit I: Grundlagen [2189465]

Koordinatoren: V. Sánchez-Espinoza
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

- Vermittlung der Grundlagen der Reaktorsicherheit (Technik, Atomrecht, Prinzipien)
- Gewinnung von Erkenntnissen über die Sicherheitseigenschaften von Kernkraftwerken
- Aufklärung über die für die Reaktorsicherheit wichtigen komplexen Wechselwirkungen unterschiedlichen Fachgebiete wie z.B. Thermohydraulik, Neutronik, Materialverhalten, menschliche Faktoren und Organisation/Management im Kernkraftwerk

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, die Grundlagen der Reaktorsicherheit zu vermitteln, welche zur Beurteilung der Sicherheit kerntechnischer Anlagen benötigt werden. Reaktorsicherheit als Querschnittsfach ist von Natur aus multidisziplinär und beruht auf folgende Säulen: Technik, Mensch, Organisation und Maßnahmen – genannt Sicherheitskultur. Wie jede Hochtechnologie stellt Kerntechnik wie auch die Luftfahrt, Gentechnik, etc. auch ein Risiko für die Gesellschaft und Umwelt dar. Daher unterliegen die Inbetriebnahme und der Betrieb eines Kernkraftwerkes der atomrechtlichen Genehmigung und Aufsicht. In Rahmen dieser Vorlesung werden folgende Schwerpunkte behandelt

- Historische Entwicklung der Reaktorsicherheit
- Das Risikobewertung für Kernkraftwerken und für andere Technologien
- Grundzüge, Aufgaben und Struktur des Atomgesetz (national und international)
- Prinzipien der Reaktorsicherheit
- Sicherheitseigenschaften und -systeme von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren
- Sicherheitsanalyse und Methoden zur Sicherheitsbewertung
- Validierung von numerischen Simulationstools zum Sicherheitsnachweis
- Grundlagen der probabilistischen Sicherheitsanalyse
- Ereignisse und Unfälle in Kernkraftwerken
- Sicherheitsprinzipien von Reaktoren der Generation 3 und 4

Literatur

Vorlesungsmanuskript

Lehrveranstaltung: Rechnergestützte Fahrzeugdynamik [2162256]

Koordinatoren: C. Proppe
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich, Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Das Ziel der Vorlesung ist es, eine Einführung in die rechnergestützte Modellbildung und Simulation des Systems Fahrzeug-Fahrweg zu geben. Dabei wird ein methodenorientierter Ansatz gewählt, bei dem nicht nach einzelnen Fahrzeugarten differenziert wird, sondern eine gemeinsame Behandlung der Modellbildung und Simulation unter systemtheoretischer Betrachtungsweise angestrebt wird. Die Grundlage hierfür ist die Modularisierung der Fahrzeugteilsysteme mit standardisierten Schnittstellen. \par Im ersten Teil der Vorlesung wird das Fahrzeugmodell mit Hilfe von Modellen für Trag- und Führsysteme entwickelt und durch das Fahrwegmodell ergänzt. Im Mittelpunkt des zweiten Teils der Vorlesung stehen Berechnungsmethoden für lineare und nichtlineare Fahrzeugsysteme. Im dritten Teil werden Beurteilungskriterien für Fahrstabilität, Fahrsicherheit und Fahrkomfort vorgestellt. Als Software zur Simulation von Mehrkörpersystemen wird während der Vorlesung das Programm Simpack eingesetzt.

Inhalt

1. Einleitung
2. Modelle für Trag- und Führsysteme
3. Kontaktkräfte zwischen Rad und Fahrweg
4. Fahrwegsanregungen
5. Gesamtfahrzeugmodelle
6. Berechnungsmethoden
7. Beurteilungskriterien

Literatur

1. K. Popp, W. Schiehlen: Fahrzeugdynamik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1993
2. H.-P. Willumeit: Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1998
3. H. B. Pacejka: Tyre and Vehicle Dynamics. Butterworth Heinemann, Oxford, 2002
4. K. Knothe, S. Stichel: Schienenfahrzeugdynamik, Springer, Berlin, 2003

Anmerkungen

Die Veranstaltung findet alle zwei Jahre (in ungeraden Jahren) statt.

Lehrveranstaltung: Rechnergestützte Mehrkörperdynamik [2162216]

Koordinatoren: W. Seemann
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung als Wahlfach oder Teil eines Schwerpunktes

Bedingungen

Kenntnisse in TM III, TM IV

Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, den Studenten klar zu machen, dass viele Routine-Aufgaben bei der Herleitung von Bewegungsgleichungen auf den Rechner ausgelagert werden können, so dass der Anwender sich verstärkt auf die mechanischen Probleme und deren Beschreibung und Modellierung konzentrieren kann. Dies umfasst sowohl die Beschreibung der Kinematik wie auch die Anwendung von Methoden zur Herleitung von Bewegungsgleichungen. Deren numerische Integration wird beherrscht und es wird erkannt, dass nicht nur die richtige physikalische Modellierung Einfluss auf das Simulationsergebnis hat, sondern auch die Wahl der Methode der numerischen Integration und der zugehörigen Parameter. Die Anwendung von kommerzieller Software, ohne deren Background zu kennen, ist deshalb gefährlich.

Inhalt

Beschreibung der Orientierung eines starren Körpers, Winkelgeschwindigkeit, Winkelbeschleunigung, Ableitung in verschiedenen Koordinatensystemen, Ableitungen von Vektoren, holonome und nichtholonome Zwangsbedingungen, Herleitung von Bewegungsgleichungen mit dem Prinzip von d'Alembert, dem Prinzip der virtuellen Leistung, den Lagrangen Gleichungen und mit den Kaneschen Gleichungen. Struktur der Bewegungsgleichungen, Grundlagen der numerischen Integration.

Medien

Folgende Programme werden eingesetzt: AUTOLEV, MATLAB, MATHEMATICA/MAPLE

Literatur

Kane, T.: Dynamics, Theory and Applications, McGrawHill, 1985
 AUTOLEV: User Manual

Lehrveranstaltung: Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte [2122387]

Koordinatoren: R. Kläger
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer:
 30 Minuten

Hilfsmittel: keine Hilfsmittel erlaubt

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden haben ein Grundverständnis der Zusammenhänge, Vorgänge und Strukturelemente von Standardabläufen im Produktplanungsbereich erworben und sind in der Lage, diese als Handlungsleitfaden bei der Planung neuer Produkte einzusetzen.

Sie haben Kenntnisse über Anforderungen und Möglichkeiten der Rechnerunterstützung im Produktinnovationsprozess und können die richtigen Methoden und Werkzeuge für die effiziente und sinnvolle Unterstützung eines spezifischen Anwendungsfalles auswählen.

Die Studierenden sind mit den Elementen und Methoden des rechnerunterstützten Ideen- und Innovationsmanagements vertraut und kennen die Möglichkeiten der simultanen Unterstützung des Produktplanungsprozesses durch entwicklungsbegleitend einsetzbare Rapid Prototyping Systeme.

Inhalt

In der Vorlesung wird verdeutlicht, dass die Steigerung der Kreativität und Innovationsstärke bei der Planung und Entwicklung neuer Produkte unter anderem durch einen verstärkten Rechneinsatz für alle Unternehmen zu einer der entscheidenden Einflussgrößen für die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie im globalen Wettbewerb geworden ist. Vor diesem Hintergrund werden die Erfolgsfaktoren bei der Produktplanung diskutiert, und im Zusammenhang mit der Planung neuer Produkte auf Basis des Systems Engineerings ein Produktinnovationsprozess vorgestellt. Im Folgenden wird die methodische Unterstützung dieses Prozesses unter anderem durch Innovationsmanagement, Ideenmanagement, Problemlösung und Kreativität sowie Rapid Prototyping ausführlich behandelt.

Literatur

Die Folien der Vorlesung werden Vorlesungsbegleitend ausgegeben.

Lehrveranstaltung: Rechnerunterstützte Mechanik I [2161250]

Koordinatoren: T. Böhlke, T. Langhoff
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung
 Prüfungszulassung aufgrund Testaten in begleitenden Übungen

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Inhalte der Vorlesungen "Mathematische Methoden der Festigkeitslehre" und "Einführung in die Finite Elemente Methode" sollten bekannt sein
 Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im MSc-Studiengang

Lernziele

Die Studierenden können

- verschiedene Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme analysieren und bewerten
- Grundlagen und Annahmen der linearen Elastizitätstheorie angeben und beurteilen
- Lösungsmethoden für das Randwertproblem der linearen Elastizitätstheorie angeben
- die Matrixverschiebungsmethode an Beispielen anwenden und analysieren
- Variationsprinzipien der linearen Elastizitätstheorie benennen und analysieren
- die einzelnen Aspekte und Schritte der Finiten-Elemente-Methode analysieren
- Übungsaufgaben zu den Themen der Vorlesung durch die Entwicklung eigener MATLAB-Codes lösen

Inhalt

- Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme
- Grundlagen und Randwertproblem der linearen Elastizitätstheorie
- Lösungsmethoden für das Randwertproblem der linearen Elastizitätstheorie
- Matrixverschiebungsmethode
- Variationsprinzipien der linearen Elastizitätstheorie
- Finite-Element-Technologie für lineare statische Probleme

Literatur

Simó, J.C.; Hughes, T.J.R.: Computational Inelasticity. Springer 1998.
 Haupt, P.: Continuum Mechanics and Theory of Materials. Springer 2002.
 Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.: Nonlinear FE for Continua and Structures. JWS 2000.
 W. S. Slaughter: The linearized theory of elasticity. Birkhäuser, 2002.
 J. Betten: Finite Elemente für Ingenieure 2, Springer, 2004.

Lehrveranstaltung: Rechnerunterstützte Mechanik II [2162296]

Koordinatoren: T. Böhlke, T. Langhoff
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Bedingungen

Erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung "Rechnerunterstützte Mechanik I"

Empfehlungen

Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im MSc-Studiengang

Lernziele

Die Studierenden können

- Algorithmen zur Lösung nichtlinearer Gleichungen und Gleichungssysteme anwenden und bewerten
- Spannungen und Verzerrungen im Rahmen der finiten Elastizität berechnen
- Spannungen und Verzerrungen im Rahmen der infinitesimalen Plastizitätstheorie berechnen
- Modell für generalisierte Standardvariablen anwenden und bewerten
- die grundlegenden Gleichungen der linearen Thermoelastizitätstheorie angeben
- Materialroutinen zur Verwendung in kommerziellen FE-Codes in Fortran entwickeln
- eine Finite-Elemente-Analyse mit ABAQUS durchführen für elasto-plastisches Material durchführen unter Verwendung bzw. selbständiger Programmierung von Materialroutinen

Inhalt

- Überblick über quasistatische nichtlineare Phänomene
- Numerik nichtlinearer Gleichungssysteme
- Kinematik
- Bilanzgleichungen der geometrisch nichtlinearen Festkörpermechanik
- Finite Elastizität
- Infinitesimale Plasizität
- Lineare und geometrisch nichtlineare Thermoelastizität

Literatur

Simó, J.C.; Hughes, T.J.R.: Computational Inelasticity. Springer 1998. Haupt, P.: Continuum Mechanics and Theory of Materials. Springer 2002. Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.: Nonlinear FE for Continua and Structures. JWS 2000.

Lehrveranstaltung: Reduktionsmethoden für die Modellierung und Simulation von Verbrennungsprozessen [2166543]

Koordinatoren: V. Bykov, U. Maas
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich
 Dauer: 30 Min.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Nach Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

-
- die grundlegenden mathematischen Konzepte der Modellreduktion für reaktive Strömungen zu erklären.
- eine Analyse von kinetischen Modellen reagierender Strömungen durchzuführen.
- idealisierte und reduzierte Modelle zu untersuchen anhand derer verschiedene Verbrennungsregime dargestellt werden können.
- die wichtigsten Methoden zur mathematischen Analyse der Eigenschaften von reduzierten Modellen zu erläutern und zu bewerten.

Inhalt

Gundlagen der mathematischen Methoden und der Analyse von kinetischen Modellen
 Methodik der Modellreduktion und deren Implementierung
 Beschreibung unterschiedlicher Verbrennungsregime (Selbstzündung, stationäre Flammen, Flammenlöschung)
 anhand verinfachter und idealisierter Modelle
 Beispiele zu den Reduktionsmethoden

Literatur

Vorlesungsmitschrieb
 N. Peters, B. Rogg: Reduced kinetic mechanisms for application in combustion systems, Lecture notes in physics, 15, Springer Verlag, 1993

Lehrveranstaltung: Renewable Energy – Resources, Technology and Economics [2581012]

Koordinatoren: R. McKenna
Teil folgender Module: Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3,5	2/0	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der/die Studierende

-
- versteht die Motivation und globale Zusammenhänge für Erneuerbare Energieresourcen,
- besitzt detaillierte Kenntnisse zu den verschiedenen Erneuerbaren Ressourcen und Techniken, sowie ihren Potenzialen,
- versteht die systemische Zusammenhänge und Wechselwirkung die aus eines erhöhten Anteils erneuerbarer Stromerzeugung resultieren,
- versteht die wesentliche wirtschaftliche Aspekte der Erneuerbaren Energien, inklusive Stromgestehungskosten, politische Förderung, und Vermarktung von Erneuerbaren Strom,
- ist in der Lage, diese Technologien zu charakterisieren und ggf. zu berechnen.

Inhalt

1. Allgemeine Einleitung: Motivation, Globaler Stand
2. Grundlagen der Erneuerbaren Energien: Energiebilanz der Erde, Potenzialbegriffe
3. Wasser
4. Wind
5. Sonne
6. Biomasse
7. Erdwärme
8. Sonstige erneuerbare Energien
9. Förderung erneuerbarer Energien
10. Wechselwirkungen im Systemkontext
11. Ausflug zum Energieberg in Mühlburg

Medien

Medien werden über die Lernplattform ILIAS bereitgestellt.

Literatur

Weiterführende Literatur:

-
- Kaltschmitt, M., 2006, Erneuerbare Energien : Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, aktualisierte, korrigierte und ergänzte Auflage Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A. (eds.), 2007, Renewable Energy: Technology, Economics and Environment, Springer, Heidelberg.
- Quaschnig, V., 2010, Erneuerbare Energien und Klimaschutz : Hintergründe - Techniken - Anlagenplanung – Wirtschaftlichkeit München : Hanser, Ill.2., aktualis. Aufl.

- Harvey, D., 2010, Energy and the New Reality 2: Carbon-Free Energy Supply, Eathscan, London/Washington.
- Boyle, G. (ed.), 2004, Renewable Energy: Power for a Sustainable Future, 2nd Edition, Open University Press, Oxford.

Lehrveranstaltung: Rheometrie und Rheologie [22949]**Koordinatoren:** N. Willenbacher, B. Hochstein**Teil folgender Module:** Wahlfach Nat/inf/etit (S. [62](#))[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Schienenfahrzeugtechnik [2115996]

Koordinatoren: P. Gratzfeld
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich
 Dauer: 20 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden lernen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Antriebsarten kennen und entscheiden, was für welchen Anwendungsfall am besten geeignet ist.

Sie verstehen die Bremstechnik mit ihren fahrzeugseitigen und betrieblichen Aspekten und beurteilen die Tauglichkeit verschiedener Bremssysteme.

Sie verstehen die Grundzüge der Lauftechnik und ihre Umsetzung in Laufwerke.

Aus den Anforderungen an moderne Schienenfahrzeuge analysieren und definieren sie geeignete Fahrzeugkonzepte.

Inhalt

Fahrzeugsystemtechnik: Struktur und Hauptkomponenten von Schienenfahrzeugen

Antriebstechnik: Antriebsarten, elektrische und nichtelektrische Leistungsübertragung

Bremstechnik: Aufgaben, Grundlagen, Wirkprinzipien, Bremssteuerung

Lauftechnik: Kräfte am Rad, Laufwerke, Fliehkräfte, Achsanordnungen

Fahrzeugkonzepte: Straßen- und Stadtbahnen, Regionaltriebzüge, Doppelstockwagen, Lokomotiven

Beispiele von konkreten Fahrzeugen werden erläutert.

Medien

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Literatur

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Anmerkungen

Keine.

Lehrveranstaltung: Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe [2173585]

Koordinatoren: K. Lang
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 30 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine, Grundkenntnisse in Werkstoffkunde sind hilfreich

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, das Verformungs- und Versagensverhalten metallischer Werkstoffe bei zyklischer Beanspruchung zu erkennen und den grundlegenden mikrostrukturellen Vorgängen zuzuordnen. Sie kennen den Ablauf der Entwicklung von Ermüdungsschäden und können die Initiierung und das Wachstum von Ermüdungsrissen bewerten.

Die Studierenden können das Schwingfestigkeitsverhalten von metallischen Werkstoffen und Bauteilen sowohl qualitativ als auch quantitativ bewerten und kennen die Vorgehensweisen bei der Bewertung von einstufigen, mehrstufigen und stochastischen zyklischen Beanspruchungen. Sie können dabei auch den Einfluss von Eigenspannungen berücksichtigen.

Inhalt

Einleitung: einige „interessante“ Schadenfälle
 Zyklisches Spannungs-Dehnungs-Verhalten
 Rissbildung
 Rissausbreitung
 Lebensdauer bei zyklischer Beanspruchung
 Kerbermüdung
 Eigenspannungen
 Betriebsfestigkeit

Literatur

Ein Manuskript, das auch aktuelle Literaturhinweise enthält, wird in der Vorlesung verteilt.

Lehrveranstaltung: Schwingungstechnisches Praktikum [2161241]

Koordinatoren: H. Hetzler, A. Fidlin
Teil folgender Module: Fachpraktikum (S. 58)[MSc-Modul 07, FP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Kolloquium zu jedem Versuch.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Technische Schwingungslehre, Mathematische Methoden der Schwingungslehre, Stabilitätstheorie, Nichtlineare Schwingungen

Lernziele

- * Einführung in gebräuchliche Meßprinzipie für mechanische Schwingungen
- * Kennenlernen ausgewählter Schwingungsproblemen verschiedener Kategorien in Theorie und Experiment
- * Messung, Auswertung und kritischer Vergleich mit Modellrechnungen.

Inhalt

- * Frequenzgang eines krafterregten einläufigen Schwingers
- * Erzwungene Schwingungen eines stochastisch angeregten Schwingers mit einem Freiheitsgrad
- * Digitale Verarbeitung von Messdaten
- * Zwangsschwingungen eines Duffingschen Drehschwingers
- * Dämpfung von Biegewellen mit Hilfe von Sperrmassen
- * Biegekritische Drehzahlen eines elastisch gelagerten Läufers
- * Instabilitätserscheinungen eines parametererregten Drehschwingers
- * Experimentelle Modalanalyse
- * reibungserregte Schwingungen

Literatur

umfangreiche Versuchsanleitungen werden ausgegeben

Lehrveranstaltung: Sicherheitstechnik [2117061]

Koordinatoren: H. Kany
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 29.06.2011)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können:

- relevante Sicherheitskonzepte der Sicherheitstechnik benennen und beschreiben,
- Grundlagen von Gesundheit am Arbeitsplatz und Arbeitssicherheit in Deutschland erläutern,
- mit Hilfe der nationalen und europäischen Sicherheitsregeln und den Grundlagen sicherheitsgerechter Maschinenkonstruktionen Systeme beurteilen und
- diese Aspekte an Beispielen aus der Förder- und Lagertechnik umsetzen.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt Basiswissen über die Sicherheitstechnik. Im Speziellen beschäftigt sie sich mit den Grundlagen von Gesundheit am Arbeitsplatz und Arbeitssicherheit in Deutschland, den nationalen und europäischen Sicherheitsregeln und den Grundlagen sicherheitsgerechter Maschinenkonstruktionen. Die Umsetzung dieser Aspekte wird an Beispielen aus der Förder und Lagertechnik dargestellt. Schwerpunkte dieser Vorlesung sind: Grundlagen des Arbeitsschutzes, Sicherheitstechnisches Regelwerk, Sicherheitstechnische Grundprinzipien für die Konstruktion von Maschinen, Schutzeinrichtungen und -systeme, Systemsicherheit mit Risikoanalysen, Elektronik in der Sicherheitstechnik, Sicherheitstechnik in der Lager- und Fördertechnik, Elektrische Gefahren, Ergonomie. Behandelt werden also v.a. die technischen Maßnahmen zur Reduzierung der Risiken

Medien

Präsentationen

Literatur

Defren/Wickert: Sicherheit für den Maschinen- und Anlagenbau, Druckerei und Verlag: H. von Ameln, Ratingen

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Signale und Systeme [23109]

Koordinatoren: F. Puente, F. Puente León

Teil folgender Module: Wahlfach Nat/inf/etit (S. 62)[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4.5	2/1	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von ca. 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die LV-Note ist die Note der Kausur.

Bedingungen

Es werden Kenntnisse der höheren Mathematik und der "Wahrscheinlichkeitstheorie" (1305) vorausgesetzt.

Lernziele

Grundlagenvorlesung Signalverarbeitung. Schwerpunkte der Vorlesung sind die Betrachtung und Beschreibung von Signalen (zeitlicher Verlauf einer beobachteten Größe) und Systemen. Für den zeitkontinuierlichen und den zeitdiskreten Fall werden die unterschiedlichen Eigenschaften und Beschreibungsformen hergeleitet und analysiert.

Diese Vorlesung vermittelt den Studenten somit einen grundlegenden Überblick über Methoden zur Beschreibung von Signalen und Systemen. Neben den theoretischen Grundlagen werden jedoch auch auf anwendungsspezifische Themen, wie der Filterentwurf im zeitkontinuierlichen oder zeitdiskreten Fall betrachtet.

Inhalt

Diese Vorlesung stellt eine Einführung in wichtige theoretische Grundlagen der Signalverarbeitung dar, die für Studierende des 3. Semesters Elektrotechnik vorgesehen ist. Nach einer Einführung in die Funktionalanalysis werden zuerst Untersuchungsmethoden von Signalen und dann Eigenschaften, Darstellung, Untersuchung und Entwurf von Systemen sowohl für kontinuierliche als auch für diskrete Zeitänderungen vorgestellt.

Zu Beginn wird ein allgemeiner Überblick über das gesamte Themengebiet gegeben.

Aufbauend auf den Vorlesungen der Höheren Mathematik werden im zweiten Kapitel weitere Begriffe der Funktionalanalysis eingeführt. Ausgehend von linearen Vektorräumen werden die für die Signalverarbeitung wichtigen Hilberträume eingeführt und die linearen Operatoren behandelt. Von diesem Punkt aus ergibt sich eine gute Übersicht über die verwendeten mathematischen Methoden.

Das nächste Kapitel beinhaltet die Betrachtung und Beschreibung von zeitkontinuierlichen Signalen, deren Eigenschaften und ihre unterschiedlichen Beschreibungsformen. Hierzu werden die aus der Funktionalanalysis vorgestellten Hilfsmittel in konkrete mathematische Anweisungen überführt. Dabei wird insbesondere auf die Möglichkeiten der Spektralanalyse mit Hilfe der Fourier-Reihe und der Fourier-Transformation eingegangen.

Im vierten Kapitel werden zuerst allgemeine Eigenschaften von Systemen mit Hilfe von Operatoren formuliert. Anschließend wird die Beschreibung des Systemverhaltens durch Differenzialgleichungen eingeführt. Zur deren Lösung ist die Laplace-Transformation hilfreich. Diese wird mitsamt ihrer Eigenschaften dargestellt. Nach der Filterung mit Fensterfunktionen folgt die Beschreibung für den Entwurf zeitkontinuierlicher Filter im Frequenzbereich. Das Kapitel schließt mit der Behandlung der Hilbert-Transformation.

Anschließend werden zeitdiskrete Signale betrachtet. Der Übergang ist notwendig, da in der Digitaltechnik nur diskrete Werte verarbeitet werden können. Zu Beginn des Kapitels wird auf grundlegende Details und Bedingungen eingegangen, die bei der Abtastung und Rekonstruktion analoger Signale berücksichtigt werden müssen. Im Anschluss wird auf Verfahren zur Spektralanalyse im zeitdiskreten Bereich eingegangen. Dabei steht insbesondere die Diskrete Fourier-Transformation im Fokus der Betrachtungen.

Im letzten Kapitel werden die zeitdiskreten Systeme betrachtet. Zuerst werden die allgemeinen Eigenschaften zeitkontinuierlicher Systeme auf zeitdiskrete Systeme übertragen. Auf Besonderheiten der Zeitdiskretisierung wird explizit eingegangen und elementare Blöcke werden eingeführt. Anschließend wird die mathematische Beschreibung mittels Differenzgleichungen bzw. mit Hilfe der z-Transformation dargestellt. Nach der zeitdiskreten Darstellung zeitkontinuierlicher Systeme behandelt das Kapitel die frequenzselektiven Filter und die Filterung mit Fensterfunktionen, wie sie schon bei den zeitkontinuierlichen Systemen beschrieben wurden. Schließlich werden die eingeführten Begriffe und Definitionen anhand praktischer Beispiele veranschaulicht.

Übungen

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben zum Vorlesungsstoff gestellt. Diese werden in einer großen

Saalübung besprochen und die zugehörigen Lösungen detailliert vorgestellt. Zudem gibt es die Möglichkeit, einen Teil des Stoffes mit Hilfe des Weblearnings zu vertiefen.

Medien

Vorlesungsfolien

Übungsblätter

Literatur

Prof. Dr.-Ing. Kiencke: Signale und Systeme; Oldenbourg Verlag, 2008

Weiterführende Literatur:

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Lehrveranstaltung: Simulation gekoppelter Systeme [2114095]

Koordinatoren: M. Geimer
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Empfehlenswert sind:

- Kenntnisse in ProE (idealerweise in der aktuellen Version)
- Grundkenntnisse in Matlab/Simulink
- Grundkenntnisse Maschinendynamik
- Grundkenntnisse Hydraulik

Lernziele

Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden:

- Eine gekoppelte Simulation aufbauen
- Modelle parametrieren
- Simulationen durchführen
- Troubleshooting
- Ergebnisse auf Plausibilität kontrollieren

Inhalt

- Erlernen der Grundlagen von Mehrkörper- und Hydrauliksimulationsprogrammen
- Möglichkeiten einer gekoppelten Simulation
- Durchführung einer Simulation am Beispiel des Radladers
- Darstellung der Ergebnisse in einem kurzen Bericht

Literatur

Weiterführende Literatur:

- Diverse Handbücher zu den Softwaretools in PDF-Form
- Informationen zum verwendeten Radlader

Lehrveranstaltung: Simulation von Produktionssystemen und -prozessen [2149605]

Koordinatoren: K. Furmans, V. Schulze, P. Stock

Teil folgender Module: Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Ergänzungsfach, Wahlfach Wirtschaft/Recht, Wahlpflichtfach: Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Wahlfach: Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Teilnahme an den Übungen.

Lernziele

Die Studierenden ...

- können die Vorgehensweise einer Simulationsstudie und die jeweiligen Schritte benennen und erklären
- sind in der Lage, verschiedene Modellierungsansätze, die zur Verfügung stehen, um Produktionssysteme in Bezug auf Produktionstechnik, Arbeitssysteme und Materialfluss zu beschreiben, zu nennen, diese einzusetzen, die Ergebnisse zu analysieren und zu bewerten.
- sind in der Lage, verschiedene Modellierungsansätze zur Beschreibung von Zerspanungsprozessen, deren Vor- und Nachteile sowie die jeweiligen Grundprinzipien zu nennen.
- sind fähig, Methoden zur Simulation von Anlagen und Fabriken zu benennen, zu beschreiben und nach ihren Einsatzmöglichkeiten zu klassifizieren.
- können die wesentlichen, allgemeinen statistischen Grundlagen und -begriffe benennen, erläutern und deren Definitionen wiedergeben.
- sind in der Lage, diese wesentlichen Kennzahlen im Materialfluss zusammenzustellen und zu berechnen sowie reale Systeme anhand dieser Kenndaten zu beurteilen und zu bewerten.
- können die Grundfunktionen eines Standardprogramms zu Materialflusssimulationen anwenden und bedienen sowie Simulationsergebnisse interpretieren und bewerten.
- können beschreiben, wie reale Systeme modelliert, Modelle angewendet und wie diese Modelle bewertet werden können.
- können das Vorgehensmodell zur Durchführung einer personalorientierten Simulationsstudie beschreiben, diese auf betriebliche Beispiele anwenden und die Ergebnisse einer personalorientierten Simulationsstudie hinsichtlich produktionslogistischer, monetärer und personalorientierter Kennzahlen bewerten.
- können verschiedene Techniken der Verifikation und Validierung beschreiben, diese am Beispiel anwenden und vorliegende Simulationsstudien hinsichtlich deren Validität analysieren und beurteilen.

Inhalt

Im Rahmen der Vorlesung wird auf die unterschiedlichen Aspekte und Möglichkeiten der Anwendung von Simulationstechniken im Bereich von Produktionssystemen und -prozessen eingegangen. Verschiedenartige Methoden der Simulation auf den Gebieten der Produktions- und Fertigungstechnik, des Materialflusses und des Personaleinsatzes für Produktionssysteme werden vorgestellt.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Statistische Grundlagen (Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Zufallszahlen sowie deren Anwendungen in Monte-Carlo-Simulationen)
- Simulation von Fabriken, Anlagen und Prozessen (Untersuchung einzelner Fertigungsprozesse, gesamter Werkzeugmaschinen und einer digitaler Fabrik)
- Simulation von Arbeitssystemen , insbesondere hinsichtlich Fragen des Personaleinsatzes
- Digitale Fabrik
- Planung & Validierung einer Simulationsstudie (Ablauf einer Simulationsstudie mit Vorbereitung und Auswahl der Werkzeuge, Validierung und Auswertung)

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Skalierungsgesetze der Strömungsmechanik [2154044]

Koordinatoren: L. Bühler
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Allgemein mündlich
 Dauer: 30 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können die charakteristischen Eigenschaften von Strömungen auf dimensionslose Kennzahlen reduzieren. Mit Hilfe der erworbenen Kenntnisse über Skalierungsgesetze sind die Studierenden in der Lage, die entscheidenden Einflussgrößen von Modellexperimenten zu identifizieren und auf reale Anwendungen zu übertragen. Auf dieser Basis können die Studierenden physikalisch sinnvolle Vereinfachung (Modellierung) der strömungsmechanischen Gleichungen als Ausgangspunkt effizienter Lösungsmethoden beschreiben.

Inhalt

- Einführung
- Ähnlichkeitsgesetze (Beispiele)
- Dimensionsanalyse (Pi-Theorem)
- Skalierung in Differentialgleichungen
- Skalierung in Grenzschichten
- Ähnliche Lösungen
- Skalierung in turbulenten Scherschichten
- Rotierende Strömungen
- Magnetohydrodynamische Strömungen

Literatur

G. I. Barenblatt, 1979, Similarity, Self-Similarity, and Intermediate Asymptotics, Plenum Publishing Corporation (Consultants Bureau)
 J. Zierep, 1982, Ähnlichkeitsgesetze und Modellregeln der Strömungsmechanik, Braun
 G. I. Barenblatt, 1994, Scaling Phenomena in Fluid Mechanics, Cambridge University Press

Lehrveranstaltung: Stabilitätstheorie [2163113]

Koordinatoren: A. Fidlin
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Min. (Wahlfach)
 20 Min. (Hauptfach)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Technische Schwingungslehre, Mathematische Methoden der Schwingungslehre

Lernziele

- Wesentliche Methoden der Stabilitätsanalyse lernen
- Anwendung der Stabilitätsanalyse für Gleichgewichtslagen
- Anwendung der Stabilitätsanalyse für periodische Lösungen
- Anwendung der Stabilitätsanalyse in der Regelungstechnik

Inhalt

- Grundbegriffe der Stabilität
- Lyapunov'sche Funktionen
- Direkte Lyapunov'sche Methode
- Stabilität der Gleichgewichtslage
- Einzugsgebiet einer stabilen Lösung
- Stabilität nach der ersten Näherung
- Systeme mit parametrischer Anregung
- Stabilitätskriterien in der Regelungstechnik

Literatur

- Pannovko Y.G., Gubanov I.I. Stability and Oscillations of Elastic Systems, Paradoxes, Fallacies and New Concepts. Consultants Bureau, 1965.
- Hagedorn P. Nichtlineare Schwingungen. Akademische Verlagsgesellschaft, 1978.
- Thomsen J.J. Vibration and Stability, Order and Chaos. McGraw-Hill, 1997.

Lehrveranstaltung: Steuerungstechnik [2150683]

Koordinatoren: C. Gönnheimer
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester zwei Mal angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden ...

- sind fähig, die in der Industrie vorkommenden elektrischen Steuerungen wie SPS, CNC und RC zu nennen und deren Funktions- und Arbeitsweise zu erläutern.
- können grundlegende Verfahren der Signalverarbeitung erklären. Hierzu zählen einige Codierungs- und Fehlersicherungsverfahren sowie die Analog-/Digital-Wandlung.
- sind in der Lage, eine Steuerung inklusive der benötigten Aktorik und Sensorik für eine gegebene industrielle Anwendung, insbesondere im Anlagen- und Werkzeugmaschinenbau, auszuwählen und zu dimensionieren. Sie können dabei sowohl technische als auch wirtschaftliche Aspekte in der Auswahl der Komponenten und bei der Steuerungshierarchie berücksichtigen.
- können die Vorgehensweise zur Projektierung und Programmierung einer Speicherprogrammierbaren Steuerung des Typs Siemens Simatic S7 beschreiben und dabei verschiedene Programmiersprachen der IEC 1131 verdeutlichen.

Inhalt

Die Vorlesung Steuerungstechnik gibt einen ganzheitlichen Überblick über den Einsatz steuerungstechnischer Komponenten in der industriellen Produktion. Der erste Teil der Vorlesung befasst sich mit den Grundlagen der Signalverarbeitung und mit Steuerungspерipherie in Form von Sensoren und Aktoren, die in Produktionsanlagen für die Detektion und Beeinflussung von Prozesszuständen benötigt werden. Der zweite Teil beschäftigt sich mit der Funktions-/Arbeitsweise elektrischer Steuerungen im Produktionsumfeld. Gegenstand der Betrachtung sind hier insbesondere die speicherprogrammierbare Steuerung, die CNC-Steuerung und die Robotersteuerung. Den Abschluss der Lehrveranstaltung bildet das Thema Vernetzung und Dezentralisierung mithilfe von Bussystemen. Die Vorlesung ist stark praxisorientiert und mit zahlreichen Beispielen aus der Produktionslandschaft unterschiedlicher Branchen versehen.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Signalverarbeitung
- Steuerungspерipherie
- Speicherprogrammierbare Steuerungen
- NC-Steuerungen
- Steuerungen für Industrieroboter
- Prozessleitsysteme
- Feldbussysteme

- Trends im Bereich der Steuerungstechnik

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Strategische Produktplanung [2146193]

Koordinatoren: A. Siebe
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung
 Dauer: 20 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Lernziele

Nach dem Besuch der Vorlesung ist der Studierende fähig ...

- Bedeutung und Ziele des Zukunftsmanagements in der Produktplanung zu erörtern.
- unterschiedliche Ansätze der strategischen Produktplanung kontextbezogen zu analysieren und zu beurteilen.
- die Vorgehensweise der szenariobasierten strategischen Produktplanung zu erläutern.
- die Vorgehensweise der szenariobasierten strategischen Produktplanung anhand von Beispielen zu verdeutlichen.

Inhalt

Einführung in das Zukunftsmanagement, Entwicklung von Szenarien, Szenariobasierte Strategieentwicklung, Trendmanagement, Strategische Früherkennung, Innovations- und Technologiemanagement, Erstellung von Szenarien in der Produktentwicklung, Von (szenariobasierten) Anforderungsprofilen zu neuen Produkten, Szenario-Management in der Praxis, Beispiele aus der industriellen Praxis.

Lehrveranstaltung: Strömungen in rotierenden Systemen [2154407]

Koordinatoren: R. Bohning
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können die mathematischen und physikalischen Aspekte von Strömungen in rotierenden Systemen beschreiben, wie z.B. die Grundgleichungen, die dynamische Ähnlichkeit (Ekmanzahl, Rossbyzahl), Lösungsmöglichkeiten und exakte Lösungen. Im Detail sind sie die folgenden Themen gegenüberstellend diskutieren: Zirkulation in rotierenden Behältern, Strömung im Spalt zweier rotierender Zylinder, die rotierende Scheibe, rotierende Kugelflächen, Instabilitäten, besondere Strömungsphänomene in rotierenden Systemen.

Die Studierenden sind in der Lage, das erworbene Wissen auf Beispiele aus der Technik, der Meteorologie, der Geophysik und der Astronomie anzuwenden.

Inhalt

- Beispiele aus Natur und Technik
- Die Navier-Stokes-Gleichung im rotierenden System
- Exakte Lösungen: Stationäre ebene Kreisströmungen im rotierenden System
- Wirbeltransportgleichung im rotierenden System (dynamische Ähnlichkeit in einem rotierenden System, Rossbyzahl, Ekmanzahl)
- Hyperbolizität in rotierenden Strömungen
- Taylor-Proudman Theorem
- Reibungsbehaftete Probleme; Ekmanschicht
- Instabilitäten in rotierenden Systemen

Literatur

Greenspan, H. P.: The Theory of Rotating Fluids

Lugt, H. J.: Wirbelströmungen in Natur und Technik, Braun Verlag, Karlsruhe, 1979

Lugt, H. J.: Vortex Flow in Rotating Fluids (with Mathematical Supplement), Wiley Interscience

Pedlovsky, J.: Geophysical Fluid Dynamic

Lehrveranstaltung: Strömungen mit chemischen Reaktionen [2153406]

Koordinatoren: A. Class
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlfach Nat/inf/etit (S. 62)[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 min
für WF NIE
schriftliche Hausaufgabe

Vorlesungsmanuskript

Bedingungen

Höhere Mathematik

Lernziele

Die Studierenden können Strömungsprobleme beschreiben, bei denen sich eine chemische Reaktion innerhalb einer dünnen Schicht vollzieht. Sie können vereinfachte Ansätze für die Chemie auswählen und schwerpunktmäßig die strömungsmechanischen Aspekte der Probleme erörtern. Die Studierenden können analytische Methoden zur Lösung einfacher Fragestellungen anwenden und sind in der Lage, relevante Vereinfachungen zur Anwendung effizienter numerische Lösungsverfahren auf komplexe Probleme zu diskutieren.

Inhalt

In der Vorlesung werden überwiegend Probleme betrachtet, bei denen sich die chemische Reaktion innerhalb einer dünnen Schicht vollzieht, Die Probleme werden mit analytischen Methoden gelöst oder zumindest so vereinfacht, dass effiziente numerische Lösungsverfahren verwendet werden können. Es werden vereinfachte Ansätze für die Chemie gewählt und schwerpunktmäßig die strömungsmechanischen Aspekte der Probleme herausgearbeitet.

Medien

Tafelanschrieb

Literatur

Vorlesungsskript

Buckmaster, J.D.; Ludford, G.S.S.: Lectures on Mathematical Combustion, SIAM 1983

Lehrveranstaltung: Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik [2189910]

Koordinatoren: X. Cheng
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung; Dauer: 20min

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Diese zweistündige Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und anderer Ingenieurwesen im Bachelor- sowie im Masterstudiengang. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung wichtiger Strömungs- und Wärmeübertragungsvorgänge in der Energietechnik. Die entsprechenden Phänomene und die Methode zur Analyse solcher Vorgänge werden beschrieben. Es wird mit praktischen Anwendungsbeispielen ergänzt.

Inhalt

1. Zusammenstellung von energietechnischen Anwendungsbeispielen
2. Wärmeleitung und ihre Anwendung
3. Konvektive Strömungen und Wärmeübertragung
4. Wärmestrahlung und ihre Anwendung
5. einige Sondervorgänge

Literatur

- Bahr, H.D., Stephan, K., Wärme- und Stoffübertragung, 3. Auflage Springer Verlag, 1998
- Mueller, U., Zweiphasenströmung, Vorlesungsmanuskript, Februar 2000, TH Karlsruhe
- Mueller, U., Freie Konvektion und Wärmeübertragung, Vorlesungsmanuskript, WS1993/1994, TH Karlsruhe
- W. Oldekop, „Einführung in die Kernreaktor und Kernkraftwerktechnik,“ Verlag Karl Thiemig, München, 1975
- Cacuci, D.G., Badea, A.F., Energiesysteme I, Vorlesungsmanuskript, 2006, TH Karlsruhe
- Jones, O.C., Nuclear Reactor Safety Heat Transfer, Hemisphere Verlag, 1981
- Herwig, H., Moschallski, A., Wärmeübertragung, 2. Auflage, Vieweg + Teubner, 2009

Lehrveranstaltung: Struktur- und Phasenanalyse [2125763]

Koordinatoren: S. Wagner
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung
 Dauer: 20 min
 keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Kristallographie, der Entstehung und Detektion von Röntgenstrahlen sowie deren Wechselwirkung mit der Mikrostruktur kristalliner Substanzen bzw. Materialien. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse über die unterschiedlichen Messverfahren der Röntgenstrukturanalyse und sind in der Lage, aufgenommene Röntgenspektren mit modernen Verfahren sowohl qualitativ als auch quantitativ auszuwerten.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die physikalischen Grundlagen zur Erzeugung und Detektion von Röntgenstrahlung sowie deren Wechselwirkung mit Materie. Sie gibt eine Einführung in die Kristallographie und erläutert verschiedene Mess- und Auswertverfahren der Röntgenfeinstrukturanalyse.

Es werden die folgenden Lerneinheiten behandelt:

-
- Entstehung und Eigenschaften von Röntgenstrahlen
- Kristallographie
- Grundlagen und Anwendung unterschiedlicher Aufnahmeverfahren
- Qualitative und quantitative Phasenanalyse (Identifizierung von Substanzen über ASTM-Karteien, Berechnung von Gitterkonstanten, quantitative Mengenanalyse)
- Texturbestimmung
- Röntgenographische Eigenspannungsmessungen

Literatur

- 1.
2. Moderne Röntgenbeugung - Röntgendiffraktometrie für Materialwissenschaftler, Physiker und Chemiker, Spieß, Lothar / Schwarzer, Robert / Behnken, Herfried / Teichert, Gerd B.G. Teubner Verlag 2005
3. H. Krischner: Einführung in die Röntgenfeinstrukturanalyse. Vieweg 1990.
4. B.D. Cullity and S.R. Stock: Elements of X-ray diffraction. Prentice Hall New Jersey, 2001.

Lehrveranstaltung: Strukturkeramiken [2126775]

Koordinatoren: M. Hoffmann
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min) zum vereinbarten Termin.

Hilfsmittel: keine

Die Wiederholungsprüfung findet nach Vereinbarung statt.

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Der Inhalt der Vorlesung "Keramik - Grundlagen" sollte bekannt sein.

Lernziele

Die Studierenden kennen die wichtigsten Strukturkeramiken (Siliciumcarbid, Siliciumnitrid, Aluminiumoxid, Bornitrid, Zirkoniumdioxid und faserverstärkte Keramiken) und ihre Einsatzbereiche. Sie sind vertraut mit den jeweiligen mikrostrukturellen Besonderheiten, den Herstellungsmethoden und den mechanischen Eigenschaften.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über den Aufbau und die Eigenschaften der technisch relevanten Strukturkeramiken Siliciumnitrid, Siliciumcarbid, Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Bornitrid und faserverstärkte Keramiken. Für die einzelnen Werkstoffgruppen werden die Herstellungsmethoden der Ausgangsstoffe, die Formgebung, das Verdichtungsverhalten, die Gefügeentwicklung, die mechanischen Eigenschaften und Anwendungsfelder diskutiert.

Medien

Folien zur Vorlesung:
 verfügbar unter <http://www.iam.kit.edu/km>

Literatur

W.D. Kingery, H.K. Bowen, D.R. Uhlmann, "Introduction to Ceramics", John Wiley & Sons, New York, (1976)

E. Dörre, H. Hübner, "Alumina", Springer Verlag Berlin, (1984)

M. Barsoum, "Fundamentals of Ceramics", McGraw-Hill Series in Material Science and Engineering (2003)

Anmerkungen

Die Vorlesung wird nicht jedes Jahr angeboten

Lehrveranstaltung: Superconducting Materials for Energy Applications [23682]

Koordinatoren: M. Noe

Teil folgender Module: Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, ca. 25 Min.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Vorlesung vermittelt neben den wichtigsten Grundlagen der Supraleitung, einen Überblick über die Materialeigenschaften und die Materialherstellung. Bei den einzelnen Anwendungen erfolgt detailliert eine Darstellung der Funktionsweise mit einem aktuellen Stand der derzeitigen Entwicklung. Die Vorlesung wird die Grundlagen der Supraleitung für Ingenieure behandeln und einen aktuellen Überblick über supraleitende Materialien und Geräte geben mit besonderer Berücksichtigung von Anwendungen der Supraleitung, wie Kabel, Fehlerstrombegrenzer, Magnetspulen, Motoren und Transformatoren.

Inhalt

- Einführung des Kurses
- Grundlagen der Supraleitung
- Supraleitermaterialien I (Tiefemperatursupraleiter)
- Supraleitermaterialien II (Hochtemperatursupraleiter)
- Stabilität
- AC Verluste
- Simulation und Modellierung
- Kabel
- Fehlerstrombegrenzer
- Magnetspulen, Motoren und Transformatoren.
- Smart-grids
- Lab Tour

Anmerkungen

Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des IMS (www.ims.kit.edu) erhältlich. Gegen Ende der Vorlesung ist eine Exkursion zum KIT Campus Nord (ITEP) geplant.

Lehrveranstaltung: Superharte Dünnschichtmaterialien [2177618]

Koordinatoren: S. Ulrich
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Superharte Materialien sind Festkörper mit einer Härte größer als 4000 HV 0,05. In dieser Vorlesung wird die Modellierung, Herstellung, Charakterisierung und Anwendung dieser Materialien als Dünnschichten behandelt.

Inhalt

Einführung

Grundlagen

Plasmadiagnostik

Teilchenflußanalyse

Sputter- und Implantationstheorie

Computersimulationen

Materialeigenschaften, Beschichtungsverfahren,
Schichtanalyse und Modellierung superharter Materialien

Amorpher, hydrogenisierter Kohlenstoff

Diamantartiger, amorpher Kohlenstoff

Diamant

Kubisches Bornitrid

Materialien aus dem System Übergangsmetall-Bor-Kohlenstoff-Stickstoff-Silizium

Literatur

G. Kienel (Herausgeber): Vakuumbeschichtung 1 - 5, VDI Verlag, Düsseldorf, 1994

Abbildungen und Tabellen werden verteilt

Lehrveranstaltung: Supply chain management (mach und wiwi) [2117062]

Koordinatoren: K. Alicke
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung
 Es sind keine Hilfsmittel zugelassen

Bedingungen

beschränkte Teilnehmerzahl: Anmeldung erforderlich

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können:

- die Anforderungen an moderne Supply Chains erörtern,
- in praktischen Übungen die grundlegenden Konzepte des Demand Forecast, der Bestandsoptimierung und der Beschaffung anwenden,
- die typischen Fragestellungen bei der Dimensionierung einer Supply Chain analysieren und mit Hilfe der Ergebnisse eine Supply Chain beurteilen.

Inhalt

- Bullwhip-Effekt, Demand Planning & Forecasting
- Herkömmliche Planungsprozesse (MRP + MRPII)
- Lagerhaltungsstrategien
- Datenbeschaffung und Analyse
- Design for Logistics (Postponement, Mass Customization, etc.)
- Logistische Partnerschaft (VMI, etc.)
- Distributionsstrukturen (zentral vs. dezentral, Hub&Spoke)
- SCM-Metrics (Performance Measurement) E-Business
- Spezielle Branchen sowie Gastvorträge

Medien

Präsentationen

Literatur

Alicke, K.: Planung und Betrieb von Logistiknetzwerken

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P.: Designing and Managing the Supply Chain

Goldratt, E., Cox, J.: The Goal

Anmerkungen

diese Veranstaltung findet als Blockveranstaltung statt

Lehrveranstaltung: Sustainable Product Engineering [2146192]

Koordinatoren: K. Ziegahn
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

Die Prüfungsart wird gemäß der Prüfungsordnung zu Vorlesungsbeginn angekündigt.

Schriftliche Prüfung: 60 min Prüfungsdauer

Mündliche Prüfung: 20 min Prüfungsdauer

Bedingungen

keine

Lernziele

Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von Eckpunkten einer nachhaltigen Produktentwicklung im wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Kontext.

Die Studierenden sind fähig ...

- Eckpunkte einer nachhaltigen Produktentwicklung im wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Kontext, sowie Nachhaltigkeitsziele und ihre Bedeutung bei der Produktentwicklung, Wechselwirkungen zwischen technischen Erzeugnissen und ihrer Umwelt, dem ganzheitlichen Ansatz und der Gleichrangigkeit von wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Aspekten sowie umweltbezogenen Leistungsmerkmalen zu benennen und zu beschreiben.
- Lebenszyklusbezogene Produktauslegung am Beispiel von komplexen Fahrzeugkomponenten wie Airbag-Systemen und anderen aktuellen Produkten zu erörtern.
- praxisrelevanten Produktbeanspruchungen durch Umgebungsbedingungen am Beispiel technikintensiver Komponenten; Robustheit und Lebensdauer von Produkten als Basis für eine nachhaltige Produktentwicklung; Entwicklung von Fähigkeiten zur Anwendung der Umweltsimulation im Entstehungsgang technischer Erzeugnisse zu verstehen.
- Schlüsselqualifikationen wie Teamfähigkeit / Projektplanung / Selbstorganisation / Präsentation anhand realitätsnaher Projekte zu entwickeln.

Inhalt

Verständnisses der Nachhaltigkeitsziele und ihrer Bedeutung bei der Produktentwicklung, den Wechselwirkungen zwischen technischen Erzeugnissen und ihrer Umwelt, dem ganzheitlicher Ansatz und der Gleichrangigkeit von wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Aspekten sowie umweltbezogenen Leistungsmerkmalen

Vermittlung von Fähigkeiten zur lebenszyklusbezogenen Produktauslegung am Beispiel von komplexen Fahrzeugkomponenten wie Airbag-Systemen und anderen aktuellen Produkten

Verständnis von praxisrelevanten Produktbeanspruchungen durch Umgebungsbedingungen am Beispiel technikintensiver Komponenten; Robustheit und Lebensdauer von Produkten als Basis für eine nachhaltige Produktentwicklung; Entwicklung von Fähigkeiten zur Anwendung der Umweltsimulation im Entstehungsgang technischer Erzeugnisse

Förderung der Entwicklung von Schlüsselqualifikationen wie Teamfähigkeit / Projektplanung /Selbstorganisation / Präsentation anhand realitätsnaher Projekte

Lehrveranstaltung: Systematische Werkstoffauswahl [2174576]

Koordinatoren: J. Hoffmeister
Teil folgender Module: Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach W+S (S. 47)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Einfache Grundlagen in Werkstoffkunde, Mechanik und Konstruktionslehre

Lernziele

Die Studierenden können für einen vorgegebenen Anwendungsfall den am besten geeigneten Werkstoff auswählen. Sie beherrschen die systematische Werkstoffauswahl mit Hilfe von Werkstoffindices und Werkstoffauswahldiagrammen. Sie erkennen Zielkonflikte und können gute Kompromisslösungen finden. Sie kennen die Möglichkeiten und Grenzen von hybriden Werkstoffkonzepten (Verbundwerkstoffe, Werkstoffverbunde, Schäume) und können erkennen, ob ein solches Konzept in einem gegebenen Anwendungsfall nutzbare Vorteile erbringt.

Inhalt

Die wichtigsten Aspekte und Kriterien der Werkstoffauswahl werden behandelt und Leitlinien für eine systematische Vorgehensweise beim Auswahlprozess erarbeitet. Dabei werden u.a. folgende Themen angesprochen:

- Informationen und Einleitung
- Erforderliche Grundlagen der Werkstoffkunde
- Ausgewählte Methoden / Herangehensweisen der Werkstoffauswahl
- Beispiele für Materialindices und Werkstoffeigenschaftsschaubilder
- Zielkonflikt und Formfaktoren
- Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde
- Hochtemperaturwerkstoffe
- Berücksichtigung von Fertigungseinflüssen
- Werkstoffauswahl für eine bestehende Produktionslinie
- Fehlerhafter Werkstoffauswahl und abzuleitende Konsequenzen
- Zusammenfassung und Fragerunde

Literatur

Vorlesungsskriptum; Übungsblätter; Lehrbuch: M.F. Ashby, A. Wanner (Hrsg.), C. Fleck (Hrsg.); Materials Selection in Mechanical Design: Das Original mit Übersetzungshilfen Easy-Reading-Ausgabe, 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, 2006
 ISBN: 3-8274-1762-7

Lehrveranstaltung: Systems and Software Engineering [23605]

Koordinatoren: K. Müller-Glaser
Teil folgender Module: Wahlfach Nat/inf/etit (S. 62)[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	

Erfolgskontrolle

Schriftlich.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse in Digitaltechnik und Informationstechnik.

Lernziele

Nach dieser Veranstaltung können die Teilnehmer:

- mithilfe der erlernten Methoden, Techniken und Werkzeuge, komplexe Probleme strukturiert und zielorientiert lösen.
- die Begriffe System, Systems Engineering und Software Engineering differenzieren
- Methoden der mathematischen Modellierung von eingebetteten Systemen und Lebenszyklusmodelle beschreiben.
- mithilfe von geeigneten Spezifikationsprachen und Formalismen Anforderungen definieren sowie Lasten- und Pflichtenhefte erstellen
- wichtige Themen aus dem Gebiet des Hardwareentwurfs verstehen und umsetzen, zum Beispiel Statecharts, Realisierungsalternativen für elektronische Rechensysteme, Aspekte von Nebenläufigkeit und Parallelisierung, Pipelining und Scheduling, Echtzeitsystem und zugehörige Betriebssysteme
- Mathematische Modelle für die Zuverlässigkeit und die Einsatzfähigkeit von komplexen elektronischen Bauteilen sowie Risikoanalysen und vereinfachte Darstellungsformen beschreiben.
- die Grundlagen von verschiedenen Sprachen und Darstellungsformen in der Softwareentwicklung wiedergeben.
- Ansätze und Vorgehensweisen für das Testen und Warten anwenden
- die Grundlagen auf konkrete und praxisnahe Probleme anwenden.

Inhalt

Die Vorlesung Systems and Software Engineering richtet sich an alle Studenten, die sich mit dem Entwurf komplexer eingebetteter elektronischer Systeme mit Hardware- und Softwareanteilen auseinandersetzen wollen. Sie soll ihnen Techniken, Methoden und Werkzeuge an die Hand geben, die eine strukturierte und zielorientierte Lösung auch komplexer Probleme erlauben. Speziell eingegangen wird auf Entwurfsprozesse, Hardwareentwurf, Softwareentwurf, Zuverlässigkeitsbetrachtungen sowie verschiedenste Aspekte von Modellierung.

Die Vorlesung differenziert zunächst die Begriffe System, Systems Engineering und Software Engineering. Es werden Lebenszyklusmodelle und Methoden der mathematischen Modellierung von eingebetteten elektronischen Systemen vorgestellt sowie Lebenszyklusmodelle (Wasserfallmodell, Hunger, V-Modell). Die Betonung der Vorlesung liegt hierbei in den frühen Phasen des Systementwurfs, beginnend mit einer Definition von Anforderungen sowie die Lasten- und Pflichtenhefterstellung. Inhalte der Vorlesung sind Aspekte von Anforderungsbeschreibungen, Methoden und Beschreibungsmittel sowie hierfür geeignete Spezifikationsprachen und Formalismen.

Konkrete Themen im Bereich Hardwareentwurf sind Statecharts, Realisierungsalternativen für elektronische Rechensysteme, Aspekte von Nebenläufigkeit und Parallelisierung, Pipelining, Scheduling, Echtzeitsystemen und zugehörigen Betriebssysteme.

Im Bereich Zuverlässigkeit wird die Sicherheit und Einsatzfähigkeit von komplexen elektronischen Systemen über die gesamte Lebenszeit thematisiert. Dabei kommen mathematische Modellierungsmethoden sowie Risikoanalysen und vereinfachte Darstellungsformen wie Blockdiagramme zur Sprache.

Neben den vielfältigen Diagrammen und Modellierungsperspektiven der UML (Use Case Diagramm, Klassen Diagramm, Objekt Diagramm, Kommunikations-Diagramm, Sequenz Diagramm, Paket Diagramm, etc.) werden im Umfeld des Software-Entwurfs unter anderem Datafluß-Diagramme, Petri-Netze und verschiedene Sprachen wie die ENBF behandelt.

Als weiterer wesentlicher Aspekt des Entwurfs von Systemen wird auf den Bereich Testen und Wartung eingegangen. Im Rahmen der Vorlesung werden Ansätze und Vorgehensweisen (Black Box Testing / White Box Testing) vorgestellt und ein Verständnis für die Wichtigkeit von Testen, Verifikation und Validierung über die gesamte Entwicklungsdauer sowie die Qualitätssicherung vermittelt.

Übungen

Begleitend zum Vorlesungsstoff werden Übungsaufgaben und die zugehörigen Lösungen ausgegeben und in Hörsaalübungen besprochen. Die Übertragung der theoretischen Inhalte der Vorlesung auf praxisnahe Beispiele verdeutlicht die Anwendbarkeit und Notwendigkeit von Modellierungs- und Darstellungstechniken.

Literatur

Vorlesungsskript online estudium.fsz.kit.edu.

Lehrveranstaltung: Systemtheorie der Mechatronik [2161117]

Koordinatoren: W. Seemann
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich
 30 Minuten (Wahlfach), 20 Minuten (Schwerpunkt).
 keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Ziel ist es, den Studenten disziplinübergreifende Werkzeuge zur Verfügung zu stellen, mit denen die mathematischen Modelle der mechatronischen Systeme hergeleitet werden können. Die Studenten können ein mechatronisches System durch entsprechende physikalische Modellierung in mathematische Modelle überführen. Die Unterscheidung in Fluss- und Feldgrößen ist den Studenten geläufig. Sie erkennen, wie mithilfe von Energietermen gekoppelte Gleichungen hergeleitet werden können. Entsprechende Grundlagen der Mechanik und der Elektrotechnik können sie anwenden. Sie sind in der Lage, die elektro-mechanischen Komponenten in einen Regelkreis einzubauen.

Inhalt

Grundlagen der theoretischen Modellbildung mittels synthetischer und analytischer Methoden. Klassifizierung von Systemelementen, Grundgleichungen, konstitutive Gleichungen. Kinetisches Potential, virtuelle Arbeit, Systeme mit verteilten Parametern, Prinzip von Hamilton für mechatronische Systeme. Grundlagen der experimentellen Modellbildung. Grundlagen der Festkörpermechanik und der Fluidmechanik. Grundlagen der Elektrotechnik (Maxwellsche Gleichungen, elektrisches und magnetisches Feld, Beschreibung der Bauelemente der Elektrotechnik, analoge Bauelemente). Sensoren und Aktoren sowie die dahinter stehenden Wandlerprinzipie. Einführung in die Regelung mechatronischer Systeme, insbesondere bei digitaler Regelung.

Literatur

Skript zur Vorlesung.
 Isermann, R.: Mechatronische Systeme. Springer, 1999.
 Heimann, B., Gerth, W., Popp, K.: Mechatronik. Hanser, 1998
 Riemer, M., Wauer, J., Wedig, W.: Mathematische Methoden der Technischen Mechanik. Springer, 1993

Lehrveranstaltung: Technische Akustik [2158107]

Koordinatoren: M. Gabi
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 30 Minuten
 keine Hilfsmittel erlaubt

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten die Grundlagen der Technischen Akustik zu benennen und auf Problemstellungen in verschiedenen Bereichen des Ingenieurwesens, insbesondere des Maschinenbaus anzuwenden. Die Studenten erlernen zunächst die physikalisch-mathematischen Grundlagen der allgemeinen Akustik und der Höreigenschaften des Menschen. Dem schliessen sich die Einordnung von Schall und Lärm an. Physikalisch-empirische Gesetze zur Bestimmung von Schall- und Lärmpegeln für vielfältige Schallemissions- und Schallimmissionsfragestellungen werden erarbeitet bzw. abgeleitet. Weiterhin werden die Verfahren zur Schallmessung von Maschinen und Geräten vermittelt. Die Studenten sind damit in der Lage Geräuschmechanismen zu verstehen, Geräuschminderungsmaßnahmen umzusetzen und Geräusch messtechnisch zu erfassen.

Inhalt

Grundlagen der Akustik
 Wahrnehmung und Bewertung von Schall (Menschliches Hörvermögen)
 Darstellung akustischer Größen, Pegelschreibweise
 Schallausbreitung in verschiedenen Medien
 Schallmesstechniken, messtechnische Komponenten

Literatur

1. Vorlesungsskript (von Homepage des Instituts herunterladbar).
2. Heckl, M.; Müller, H. A.: Taschenbuch der Technischen Akustik, Springer-Verlag.
3. Veit, Ivar: Technische Akustik. Vogel-Verlag (Kamprath-Reihe), Würzburg.
4. Henn, H. et al.: Ingenieurakustik. Vieweg-Verlag.

Lehrveranstaltung: Technische Informatik [2106002]**Koordinatoren:** G. Bretthauer**Teil folgender Module:** Wahlfach Nat/inf/etit (S. 62)[MSc-Modul 11, WF NIE], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 2 Stunden (Pflichtfach)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Informationsverarbeitung in Digitalrechnern. Basierend auf der Informationsdarstellung und Berechnungen der Komplexität können Algorithmen effizient entworfen werden. Die Studierenden können die Kenntnisse zur effizienten Gestaltung von Algorithmen bei wichtigen numerische Verfahren im Maschinenbau nutzbringend anwenden. Die Studierenden verstehen die Bedeutung der Softwarequalität im Maschinenbau und kennen Grundbegriffe und wichtige Maßnahmen der Qualitätssicherung.

Inhalt

Einführung: Beriffe, Grundkonzept, Einführungsbeispiele

Informationsdarstellung auf endlichen Automaten: Zahlen, Zeichen, Befehle, Beispiele

Entwurf von Algorithmen: Begriffe, Komplexität von Algorithmen, P- und NP-Probleme, Beispiele

Sortierverfahren: Bedeutung, Algorithmen, Vereinfachungen, Beispiele

Software-Qualitätssicherung: Begriffe und Masse, Fehler, Phasen der Qualitätssicherung, Konstruktive Massnahmen, Analytische Massnahmen, Zertifizierung

Übungen zur Technischen Informatik bieten Beispiele zur Ergänzung des Vorlesungsstoffes.

Literatur

Vorlesungsskript (Internet)

Becker, B., Molitor, P.: Technische Informatik : eine einführende Darstellung. München, Wien : Oldenbourg, 2008.

Hoffmann, D. W.: Grundlagen der Technischen Informatik. München: Hanser, 2007.

Balzert, H.: Lehrbuch Grundlagen der Informatik : Konzepte und Notationen in UML, Java und C++, Algorithmenik und Software-Technik, Anwendungen. Heidelberg, Berlin : Spektrum, Akad. Verl., 1999.

Trauboth, H.: Software-Qualitätssicherung : konstruktive und analytische Maßnahmen. München, Wien : Oldenbourg, 1993.

Lehrveranstaltung: Technische Informationssysteme [2121001]

Koordinatoren: J. Ovtcharova

Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Je nach Anrechnung gemäß aktueller Studienordnung

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Studierende können:

- den Aufbau und die Funktionsweise von Informationssystemen erläutern
- die unterschiedlichen Ziele spezifischer IT-Systemen in der Produktentstehung (CAD, CAP, CAM, PPS, ERP, PDM) verdeutlichen und dem Produktentstehungsprozess zuordnen
- die Grundlagen des Wissensmanagements und deren Einsatz im Ingenieurwesen beschreiben und Ontologie als Wissensrepräsentation anwenden
- unterschiedliche Prozessmodellierungsarten und deren Verwendung beschreiben und mit ausgewählten Werkzeugen exemplarisch einfache Workflows und Prozesse abbilden und zur Ausführung bringen

Inhalt

- Informationssysteme und Informationsmanagement
- CAD-, CAP- und CAM-Systeme
- PPS-, ERP- und PDM-Systeme
- Wissensmanagement und Ontologie
- Prozess Modellierung

Literatur

Vorlesungsfolien

Lehrveranstaltung: Technische Schwingungslehre [2161212]

Koordinatoren: A. Fidlin
Teil folgender Module: Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach W+S (S. 47)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach PT (S. 44)[MSc-Modul PT, WPF PT]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche Prüfung

Falls Vorlesung als Teil eines Wahl- oder Hauptfaches gewählt wird: Mündliche Prüfung, 30 Minuten (Wahlfach), 20 Minuten (Teil eines Schwerpunktes), keine Hilfsmittel.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Prüfung in Technische Mechanik 3 + 4

Lernziele

Die Vorlesung führt in die Theorie der linearen Schwingungen ein. Dazu werden zunächst Schwingungen ganz allgemein in Form von harmonischen Signalen betrachtet. Ausführlich werden freie und erzwungene Schwingungen von Einfreiheitsgradsystemen behandelt, wobei harmonische, periodische und beliebige Erregungen zugelassen werden. Diese bilden die Grundlage für Mehrfreiheitsgradsysteme, da diese durch Entkopplung auf Einfreiheitsgradsysteme zurückgeführt werden können. Bei Mehrfreiheitsgradsystemen wird zunächst das Eigenwertproblem gezeigt und dann erzwungene Schwingungen betrachtet. Zum Schluss werden Wellenausbreitungsvorgänge und Eigenwertprobleme bei Systemen mit verteilten Parametern diskutiert. Als Anwendung werden noch Biegeschwingungen von Rotoren betrachtet. Ziel ist es, dass die Zusammenhänge zwischen Systemen mit einem Freiheitsgrad und Mehrfreiheitsgraden erkannt werden. Neben typischen Phänomenen wie der Resonanz soll eine systematische Behandlung von Schwingungssystemen mit entsprechenden mathematischen Methoden und die Interpretation der Ergebnisse erarbeitet werden.

Inhalt

Grundbegriffe bei Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen, komplexe Frequenzgangrechnung.

Schwingungen für Systeme mit einem Freiheitsgrad: Freie ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen, Erzwungene Schwingungen für harmonische, periodische und beliebige Erregungen. Erregung ungedämpfter Systeme in Resonanz.

Systeme mit mehreren Freiheitsgraden: Eigenwertproblem bei ungedämpften Schwingungen, Orthogonalität der Eigenvektoren, modale Entkopplung, Näherungsverfahren. Eigenwertproblem bei gedämpften Schwingungen. Erzwungene Schwingungen bei harmonischer Erregung, modale Entkopplung bei beliebiger Erregung, Schwingungstilgung.

Schwingungen von Systemen mit verteilten Parametern: Beschreibende Differentialgleichungen, Wellenausbreitung, d'Alembertsche Lösung, Separationsansatz, Eigenwertproblem, unendlich viele Eigenwerte und Eigenfunktionen.

Einführung in die Rotordynamik: Lavalrotor in starren und elastischen Lagern, Berücksichtigung innerer Dämpfung, Lavalrotor in anisotroper Lagerung, Gleich- und Gegenlauf, Rotoren mit unrunder Welle.

Literatur

Klotter: Technische Schwingungslehre, Bd. 1 Teil A, Heidelberg, 1978

Hagedorn, Otterbein: Technische Schwingungslehre, Bd. 1 und Bd. 2, Berlin, 1987

Wittenburg: Schwingungslehre, Springer-Verlag, Berlin, 1995

Lehrveranstaltung: Technisches Design in der Produktentwicklung [2146179]

Koordinatoren: M. Schmid
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Aufgrund des durch hohen Studentenzahl (ca. 100) auftretenden Aufwands findet eine schriftliche Prüfung statt.
 Hilfsmittel: nur Deutsche Wörterbücher

Bedingungen

Zulassung durch das Prüfungsamt.

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Im Modul Technisches Design besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung.

Die Studierenden ...

- erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer.
- beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen.
- beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produktsystems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses.
- beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung, haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.

Inhalt

Einleitung

Wertrelevante Parameter des Technischen Design

Design beim methodischen Entwickeln und Konstruieren und in einer differenzierten Produktbewertung

Design in der Konzeptphase

Design in der Entwurfs- und Ausarbeitungsphase

Literatur

Hexact (R) Lehr- und Lernportal

Lehrveranstaltung: Technologie der Stahlbauteile [2174579]

Koordinatoren: V. Schulze
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich (als Wahlfach oder Teile des Hauptfachs Werkstoffkunde)
 Dauer: 20 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Werkstoffkunde I & II

Lernziele

Die Studierenden haben die Grundlagen, den Einfluss von Fertigungsprozessen auf den Bauteilzustand von metallischen Bauteilen zu bewerten. Die Studierenden können die Auswirkungen und Stabilität von Bauteilzuständen unter mechanischer Beanspruchung beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage die einzelnen Aspekte der Beeinflussung des Bauteilzustandes von Stahlbauteilen durch Umformprozesse, Wärmebehandlungsprozesse, Oberflächenbehandlungen und Fügeprozesse zu beschreiben.

Inhalt

Bedeutung, Entstehung und Charakterisierung von Bauteilzuständen
 Beschreibung der Auswirkungen von Bauteilzuständen
 Stabilität von Bauteilzuständen
 Stahlgruppen
 Bauteilzustände nach Umformprozessen
 Bauteilzustände nach durchgreifenden Wärmebehandlungen
 Bauteilzustände nach Randschichthärtungen
 Bauteilzustände nach Zerspanprozessen
 Bauteilzustände nach Oberflächenbehandlungen
 Bauteilzustände nach Fügeprozessen
 Zusammenfassende Bewertung

Literatur

Skript wird in der Vorlesung ausgegeben

VDEh: Werkstoffkunde Stahl, Bd. 1: Grundlagen, Springer-Verlag, 1984

H.-J. Eckstein: Technologie der Wärmebehandlung von Stahl, Deutscher Verlag Grundstoffindustrie, 1977

H.K.D.H. Badeshia, R.W.K. Honeycombe, Steels - Microstructure and Properties, CIMA Publishing, 3. Auflage, 2006

V. Schulze: Modern Mechanical Surface Treatments, Wiley, Weinheim, 2005

Lehrveranstaltung: Ten lectures on turbulence [2189904]

Koordinatoren: I. Otic
Teil folgender Module: Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung; Dauer: 20 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

- Grundlagen der Strömungslehre bekannt

Lernziele

Das Ziel dieser Vorlesung ist das grundlegende Verständnis und die Verbindung zwischen physikalischer Theorie und numerischen Methoden in turbulenten Strömungen.

Inhalt

Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbau. Die Problemstellung von Turbulenzen ist eine der großen Herausforderungen in vielen Gebieten der Forschung und Entwicklung. Das Themengebiet wird stark in unterschiedlichen Disziplinen erforscht. Die Vorlesung zielt hierbei auf die Vermittlung von Grundlagen der Turbulenz Theorie und deren Modellierung ab. Beginnend von physikalischen Phänomenen werden beschreibende Gleichungen zur quantitativen und statistischen Beschreibung eingeführt. Ebenso wird ein Überblick der rechnergestützten Methoden turbulenter Strömungen sowie der Turbulenzmodellierung gegeben. Die Übungen sind integraler Teil der Vorlesung und bestehen sowohl aus einem theoretischem als auch einem numerischem Anteil. Erstere befassen sich mit den Ableitungen und Eigenschaften der Methoden und Modelle, die in der Vorlesung erläutert wurden. Der numerische Teil wird durch die Anwendung des opensource CFD-Rechenprogramms OpenFOAM abgedeckt, um einen Einblick in die Simulation turbulenter Strömungen zu geben.

Lehrveranstaltung: Thermisch und neutronisch hochbelastete Werkstoffe [2194650]

Koordinatoren: A. Möslang, M. Rieth
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung (20 min)

Bedingungen

Werkstoffkunde I

Empfehlungen

keine

Lernziele

Fortgeschrittene Funktions- und Strukturwerkstoffe für thermisch oder neutronisch hochbelastete Systeme. Behandelt werden Eigenschaftsprofile, Anwendung und analytische Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, Mikrostruktur und Werkstoffkennwerten.

Inhalt

- Einführung und Grundlagen
- metallische und keramische Festkörperstrukturen
- Materietransport und Umwandlung in festem Zustand
- Werkstoffverhalten bei hohen Wärmeflüssen
- Wechselwirkung zwischen hochenergetischen Teilchen und kondensierter Materie
- Nanoskalige Modellierung von schädigungsrelevanten Eigenschaften
- Moderne Untersuchungsmethoden mit Teilchenstrahlen
- Hochwarmfeste Stähle
- nanoskalige, oxiddispersionsgehärtete Legierungen
- Superlegierungen
- Refraktäre Legierungen und Lamine
- Faserverstärkte Strukturkeramiken
- leichte, hochfeste Berylliumlegierungen
- Oxide und Funktionswerkstoffe
- Verbindungstechnologien
- Strategien der Werkstoffentwicklung
- Anwendungen für Fusion, Nuklear, Großbeschleuniger und konzentrierende Solarthermie

Literatur

Vorlesungsunterlagen, Übungsaufgabenblätter

Lehrveranstaltung: Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden [2157445]

Koordinatoren: H. Reister
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, 30 Minuten, keine Hilfsmittel

Bedingungen

Grundkenntnisse in Strömungsmechanik und Thermodynamik empfohlen

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden erlernen die grundlegenden Beziehungen und Bilanzen zum Verständnis der thermischen Vorgänge in Fahrzeugen.

Sie können die thermischen Verhältnisse in Fahrzeugen beurteilen.

Sie sind in der Lage, Methoden anzuwenden.

Inhalt

In der Vorlesung werden die Berechnungsmethoden zur thermischen Absicherung im Gesamtfahrzeug vorgestellt. Dazu werden die zugrundeliegenden Erhaltungssätze eingeführt und die verwendeten Berechnungsprogramme im Detail diskutiert. Es werden die strömungs-mechanischen Aspekte der thermischen Absicherung ausführlich behandelt, wobei sowohl die Motorraumdurchströmung, als auch die Strömung um das Fahrzeug, am Unterboden und im Heck betrachtet wird. Die Berechnung der Temperaturen in Bauteilen des Fahrzeugs wird dargestellt, wobei es sich überwiegend um lokale Ansätze für klassische und elektronische Bauteile handelt. Schließlich wird ein neuer gesamtheitlicher Ansatz zur thermischen Absicherung erläutert, wobei auch detaillierte Berechnungen am Motor, an der Abgasanlage und am Getriebe einfließen.

Inhalt

1. Einführung
2. Theoretische Grundlagen
3. Berechnungsmethoden
4. Numerische Simulation der Fahrzeugströmung
5. Bauteiltemperaturberechnung
6. Gesamtheitlicher Ansatz zur thermischen Absicherung

Lehrveranstaltung: Thermische Solarenergie [2169472]

Koordinatoren: R. Stieglitz
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 25 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Grundlagen der Wärme-Stoffübertragung, der Werkstoffkunde und Strömungsmechanik

Empfehlungen

wünschenswert sind sichere Grundkenntnisse der Physik in Optik sowie Thermodynamik

Lernziele

Die Vorlesung erarbeitet die Grundlagen thermischer Solarenergie und die Grundbegriffe. Im Weiteren wird auf die Nutzungsmöglichkeiten der Solarenergie in passiver und aktiver Weise eingegangen. Im weiteren wird die Auslegung und Bewertung von Solarkollektoren diskutiert. Die Formen der kraftwerkstechnischen Nutzung der Solarenergie ist Gegenstand eines weiteren Abschnitts. Abschließend wird auf die Möglichkeit zur solaren Klimatisierung eingegangen.

Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der physikalischen Grundlagen und die Ableitung zentraler Parameter für die individuelle solarthermische Nutzungsart. Dies bezieht neben dem selektiven Absorber, die Spiegel, die Gläser und die Speichertechnologie ein. Darüber hinaus bedingt eine solarthermische Nutzung eine Verknüpfung des Kollektorsystems mit einem thermohydraulischen Kreislauf und einem Speicher. Ziel ist es die Gesetzmäßigkeiten der Verknüpfung zu erfassen, Wirkungsgradzusammenhänge als Funktion der Nutzungsart abzuleiten und zu bewerten.

Inhalt

Grundlagen der thermischen Solar-energie (Strahlung, Leitung, Speicherung, Wirkungsgrad). Aktive und passive Nutzung der Solarenergie, Solarkollektoren (Bauformen, Wirkungsgrad, Systemtechnik). Solar-kraftwerke (Heliostate, Parabol-rinnen, Aufwindtypen). Solare Klimatisierung.

Im Detail:

1. *Einführung* in den Energiebedarf und Evaluation des Einsatzpotenzials der Solarthermie.
2. *Primärenergieträger SONNE*: Sonne, Solarkonstante, Strahlung (direkte-diffuse Streuung, Absorption, Winkeleinflüsse, Strahlungsbilanz).
3. *Solarkollektoren*: prinzipieller Aufbau eines Kollektors, grundlegendes zum Wirkungsgrad, Bedeutung der Konzentration und ihre Begrenzungen.
4. *Passive Mechanismen der Solarthermie*: Wärmeleitung in Festkörpern und Gasen, Strahlungswärmetransport in transparenten und opaken Körpern, selektive Absorber - typische Materialien- und Herstellungsverfahren.
5. *Impuls- und Wärmetransport*: Grundgleichungen des ein- u. mehrphasigen Transports, Berechnungsverfahren, Stabilitätsgrenzen.

Optional

6. *Solarthermische Niedertemperatursysteme*: Kollektorvarianten, Methoden zur Systemsimulation, Planung und Dimensionierung von Anlagen, Anlagenaufbau und Stillstandsszenarien.

6. *Solarthermische Hochtemperatursysteme*: Solartürme- u. Solarfarmkonzept, Verlustmechanismen, Aufwindkraftwerke und Energieerzeugungsprozesse

Am Ende

Speicher: Energieinhalte, Speichertypen, Speichermaterialien, Kosten

Solare Klimatisierung: Kühlleistungsbestimmung, Raumklima, solare Kühlverfahren und Bewertung der Klimatisierung.

Literatur

Bereitstellung des Studienmaterials in gedruckter und elektronischer Form.

Stieglitz & Heinzel; Thermische Solarenergie -Grundlagen-Technologie- Anwendungen. Springer Vieweg Verlag.
711 Seiten. ISBN 978-3-642-29474-7

Lehrveranstaltung: Thermische Turbomaschinen I [2169453]**Koordinatoren:** H. Bauer**Teil folgender Module:** Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 min

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

In Kombination mit der Vorlesung 'Thermische Turbomaschinen II' empfohlen.

Lernziele

Die Studenten sind in der Lage, den Aufbau und die Funktionsweise von Thermischen Turbomaschinen im Detail zu erläutern und die Einsatzgebiete dieser Maschinen zu beurteilen. Sie können die Aufgaben der einzelnen Komponenten und Baugruppen beschreiben und analysieren. Die Studenten besitzen die Fähigkeit den Einfluss physikalischer, ökonomischer und ökologischer Randbedingungen zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

Allgemeine Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

Dampfturbinen Systemanalyse

Gasturbinen Systemanalyse

Kombikraftwerke und Heizkraftanlagen

Wirkungsweise der Turbo-maschinen: Allgemeiner Überblick

Arbeitsverfahren von Turbinen: Energietransfer in der Stufe

Bauarten und Ausführungsbeispiele von Turbinen

Ebene gerade Schaufelgitter

Räumliche Strömung in der Turbine und radiales Gleichgewicht

Verdichterstufen und Ausblick

Literatur

Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)

Bohl, W.: Strömungsmaschinen, Bd. I, II; Vogel Verlag, 1990, 1991

Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Carl Hanser Verlag, 1993

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen Bd. I, II, Springer-Verlag, 1977, 1982

Lehrveranstaltung: Thermische Turbomaschinen II [2170476]

Koordinatoren: H. Bauer
Teil folgender Module: Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

mündlich (nur in Verbindung mit 'Thermische Turbomaschinen I')
 Dauer:30 Min (→ 1 Stunde inkl. Thermische Turbomaschinen I)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Empfohlene Hauptfachkombination mit 'Thermische Turbomaschinen I'

Lernziele

Ausgehend von den in 'Thermische Turbomaschinen I' erworbenen Kenntnissen können die Studenten Turbinen und Verdichter auslegen und deren Betriebsverhalten analysieren.

Inhalt

Allgemeine Einführung, Entwicklungstendenzen bei Turbomaschinen

Vergleich Turbine - Verdichter

Zusammenfassende Betrachtung der Verluste

Berechnungsgrundlagen und Korrelationsansätze für die Turbinen- und Verdichterauslegung, Stufenkennlinien

Betriebsverhalten mehrstufiger Turbomaschinen bei Abweichungen vom Auslegungspunkt

Regelung und Überwachung von Dampf- und Gasturbinenanlagen

Maschinenelemente

Hochbeanspruchte Bauteile

Werkstoffe für Turbinenschaufeln

Gekühlte Gasturbinenschaufeln (Luft, Flüssigkeit)

Kurzer Überblick über Betriebserfahrungen

Brennkammern und Umwelteinflüsse

Literatur

Course not packet

Bohl, W.: Strömungsmaschinen, Bd. I,II, Vogel Verlag 1990, 1991

Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Carl Hanser Verlag, 1993

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Bd. I,II, Springer-Verlag, 1977, 1982

Lehrveranstaltung: Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte mit Übungen [2193002]

Koordinatoren: H. Seifert, D. Cupid
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung (30 min)

Bedingungen

- Grundvorlesungen Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
- Vorlesung Physikalische Chemie

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden kennen die Konstitution (Lehre der heterogenen Gleichgewichte) von binären, ternären und multikomponentigen Werkstoffsystemen und können die thermodynamischen Eigenschaften von multiphasigen Werkstoffen und deren Reaktionen mit Gas- und Schmelzphasen analysieren.

Inhalt

1. Binäre Phasendiagramme
2. Ternäre Phasendiagramme
 - Vollständige Mischbarkeit
 - Eutektische Systeme
 - Peritektische Systeme
 - Übergangsreaktionen
 - Systeme mit intermetallischen Phasen
3. Thermodynamik der Lösungsphasen
4. Werkstoffreaktionen von reinen kondensierten Phasen unter Einfluß der Gasphase
5. Reaktionsgleichgewichte in Werkstoffsystemen mit Komponenten in kondensierten Lösungen
6. Thermodynamik von multikomponentigen, multiphasigen Werkstoffsystemen
7. Thermodynamische Berechnungen mit der CALPHAD-Methode

Literatur

1. Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations, Their Thermodynamic Basis; M. Hillert, University Press, Cambridge (2007)
2. Introduction to the Thermodynamics of Materials; D.R. Gaskell, Taylor & Francis (2008)

Lehrveranstaltung: Traktoren [2113080]

Koordinatoren: M. Kremmer
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Bedingungen

Allgemeine Grundkenntnisse des Maschinenbaus

Lernziele

Nach erfolgreicher Teilnahme kennen die Studierenden:

- wichtige Problemstellungen landtechnischer Entwicklungen
- Kundenanforderungen und deren Umsetzungsmöglichkeiten im Traktor
- Traktorentechnik in Breite und Tiefe

Inhalt

Traktoren werden im Hinblick auf Leistungsfähigkeit und Technik gerne unterschätzt. Kaum ein anderes Fahrzeug ist so vielseitig und mit soviel High-Tec ausgerüstet. Angefangen von elektronischen Helfern wie automatischen Spurführsystemen über das speziell angepasste Fahrwerk bis hin zum Antriebsstrang finden sich Traktoren auf vielen Gebieten als Technologieführer wieder.

Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Aufbau eines Traktors und seiner Einsatzgebiete. Darüber hinaus werden historische Hintergründe, gesetzliche Randbedingungen, Entwicklungstrends, landwirtschaftliche Organisationen und der Entwicklungsprozeß selbst erläutert.

Im Einzelnen werden folgende Punkte behandelt:

- Landwirtschaftl. Organisationen/Gesetzl. Rahmenbedingungen
- Historie der Ackerschlepper
- Traktor Engineering
- Traktormechanik
- Fahrwerk
- Motoren
- Getriebe
- Geräteschnittstellen
- Hydraulik
- Räder und Reifen
- Kabine
- Elektrik und Elektronik

Literatur

- K.T. Renius: Traktoren - Technik und ihre Anwendung; DLG Verlag (Frankfurt), 1985
- E. Schilling: Landmaschinen - Lehr- und Handbuch für den Landmaschinenbau; Schilling-Verlag (Köln), 1960

Lehrveranstaltung: Tribologie [2181114]

Koordinatoren: M. Scherge, M. Dienwiebel
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende kann

- die grundlegenden Reibungs- und Verschleißmechanismen beschreiben, die in tribologisch beanspruchten Systemen auftreten
- das Reibungs- und Verschleißverhalten von mechanischen Systemen beurteilen
- die Wirkung von Schmierstoffen sowie der wichtigsten Additive erläutern
- Lösungsansätze für die Optimierung von tribologisch beanspruchten Systemen identifizieren

Inhalt

- Kapitel 1: Reibung :Adhäsion, Geometrischer und realer Kontakt,Reibungsexperiment, Reibung und Kontaktfläche, Reibleistung, Tribologische Beanspruchung, Umwelteinflüsse, Tribologisches Lebensalter, Reibleistungsdichte, Kontaktmodelle, Simulation realer Kontakte, Rauheit
- Kapitel 2: Verschleiß: Plastisches Fließen, Fließen von Mikrorauheiten, Dissipationspfade, Mechanische Vermischung, Dynamik dritter Körper, Einlauf, Einlaufdynamik, Tangentiale Scherung
- Kapitel 3: Schmierung: Stribeckkurve, Reibungsregimes (HD, EHD, Mischreibung), Ölarten, Additive, Ölanalytik, Feststoffschmierung

Literatur

1. Fleischer, G. ; Gröger, H. ; Thum: Verschleiß und Zuverlässigkeit. 1. Auflage. Berlin : VEB-Verlag Technik, 1980
2. Persson, B.J.N.: Sliding Friction, Springer Verlag Berlin, 1998
3. M. Dienwiebel, and M. Scherge, Nanotribology in automotive industry, In:Fundamentals of Friction and Wear on the Nanoscale; Editors: E. Meyer and E. Gnecco, Springer, Berlin, 2007.
4. Scherge, M., Shakhvorostov, D., Pöhlmann, K.: Fundamental wear mechanism of metals. Wear 255, 395–400 (2003)
5. Shakhvorostov, D., Pöhlmann, K., Scherge, M.: An energetic approach to friction, wear and temperature. Wear 257, 124–130 (2004)

Lehrveranstaltung: Turbinen und Verdichterkonstruktionen [2169462]

Koordinatoren: H. Bauer, A. Schulz
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Thermische Turbomaschinen I+II

Lernziele

Die Studenten können:

-
- Sonderbauformen von Turbomaschinen, wie z. B. Radialmaschinen und Überschallverdichter beschreiben
- die Funktionsweise der Komponenten und Maschinen erklären und bewerten
- die zugrundeliegenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten interpretieren und anwenden
- Einzelkomponenten praxisgerecht auslegen

Inhalt

Die Vorlesung Turbinen- und Verdichterkonstruktion vertieft die in Thermische Turbomaschinen I+II vermittelten Kenntnisse.

Thermische Turbomaschinen, allgemeine Übersicht

Auslegung einer Turbomaschine, Auslegungskriterien und Entwicklungsablauf

Radialmaschinen

Überschallverdichter

Brennkammer

Mehrwellenanlagen

Literatur

Münzberg, H.G.: Gasturbinen - Betriebsverhalten und Optimierung, Springer Verlag, 1977

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Bd. I-II, Springer Verlag, 1977, 1982

Lehrveranstaltung: Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke [2170478]

Koordinatoren: H. Bauer, A. Schulz
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten können:

-
- den Aufbau moderner Strahltriebwerke vergleichen
- den Betrieb moderner Strahltriebwerke analysieren
- die thermodynamischen und strömungsmechanischen Grundlagen von Flugtriebwerken anwenden
- die Hauptkomponenten Einlauf, Verdichter, Brennkammer, Turbine und Schubdüse erläutern und nach entsprechenden Kriterien auswählen
- Lösungsansätze zur Reduzierung von Schadstoffemissionen, Lärm und Brennstoffverbrauch beurteilen

Inhalt

Einführung, Flugantriebe und ihre Komponenten

Forderungen an Flugantriebe, Vortriebswirkungsgrad

Thermodynamische und gasdynamische Grundlagen, Auslegungsrechnung, Schubtriebwerk

Komponenten von luftsaugenden Triebwerken

Auslegung und Projektierung von Flugtriebwerken

Konstruktive Gestaltung des Triebwerkes und seine Komponenten, ausgewählte Kapitel und aktuelle Entwicklung

Literatur

Hagen, H.: Fluggasturbinen und ihre Leistungen, G. Braun Verlag, 1982
 Hünnecke, K.: Flugtriebwerke, ihre Technik und Funktion, Motorbuch Verlag, 1993
 Saravanamuttoo, H.; Rogers, G.; Cohen, H.: Gas Turbine Theory, 5th Ed., 04/2001
 Rolls-Royce: The Jet Engine, ISBN:0902121235, 2005

Lehrveranstaltung: Übungen zu Wärmeübergang in Kernreaktoren [2189901]

Koordinatoren: X. Cheng

Teil folgender Module: Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprachen
1	1	Winter-/Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

- Prüfung zusammen mit der Vorlesung
- Ergebnisse aus der Übung mit dem Unterkanalprogramm

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Das Ziel der Übung ist

- Ein besseres Verständnis des Inhalts der Vorlesung "Nukleare Thermohydraulik" zu schaffen;
- Den Studenten Praktische Beispiele von Aufgabenstellung und Lösungsverfahren zu demonstrieren;
- Den Studierenden die Benutzung eines numerischen Programms zur Analyse des thermohydraulischen Verhaltens eines Reaktorkerns beizubringen

Inhalt

- Etwa 5-7 Übungsbeispiele jeweils zu Berechnung von Wärmequelle, Druckverlust, Wärmeübergang, Temperaturverteilung im Reaktorkern, Kritischer Wärmeströmdichte, Kapazität der Naturkonvektion;
- Übung mit einem Unterkanalprogramm

Lehrveranstaltung: Umformtechnik [2150681]

Koordinatoren: T. Herlan
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden

- können die Grundlagen, Verfahren, Werkzeuge, Maschinen und Einrichtungen der Umformtechnik in einer ganzheitlichen und systematischen Darstellung wiedergeben.
- können die Unterschiede der Verfahren, Werkzeuge, Maschinen und Einrichtungen anhand konkreter Beispiele verdeutlichen sowie diese hinsichtlich ihrer Eignung für den jeweiligen Anwendungsfall analysieren und beurteilen.
- sind darüber hinaus in der Lage, das erarbeitete Wissen auf andere umformtechnische Fragestellungen zu übertragen und anzuwenden.

Inhalt

Zu Beginn der Veranstaltung werden die Grundlagen der Umformtechnik kurz vorgestellt. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf den Verfahren der Massivumformung (Schmieden, Fließpressen, Walzen) und auf den Verfahren der Blechumformung (Karosserieziehen, Tiefziehen, Streckziehen). Dazu gehört auch die systematische Behandlung der zugehörigen Werkzeugmaschinen der Umformtechnik und der entsprechenden Werkzeugtechnologie. Aspekte der Tribologie sowie werkstoffkundliche Grundlagen und Aspekte der Fertigungsplanung werden ebenfalls kurz erläutert. Die Plastizitätstheorie wird im erforderlichen Umfang vorgestellt, um Verfahren der numerischen Simulation und der FEM-Berechnung von Umformprozessen oder der Werkzeugauslegung verständlich präsentieren zu können. Die Vorlesung wird mit Musterteilen aus der umformtechnischen Fertigung vergegenständlicht.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Einführung und Grundlagen
- Warmumformung
- Umformmaschinen
- Werkzeuge
- Metallkunde
- Plastizitätstheorie
- Tribologie
- Blechumformung
- Fließpressen
- Numerische Simulation

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Vakuumtechnik und Tritiumbrennstoffkreislauf [2190499]

Koordinatoren: C. Day, B. Bornschein, D. Demange
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Verbrennungsdiagnostik [2167048]

Koordinatoren: R. Schießl, U. Maas
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich
 Dauer: 30 Min.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Nach dieser Veranstaltung können die Teilnehmer:

-
- die besonderen Anforderungen, welche von Verbrennungsprozessen an diagnostische Verfahren gestellt werden identifizieren
- die physikalischen Grundlagen diagnostischer Methoden, insbesondere Laserdiagnostischer Methoden, erklären.
- Potentiale und Limitierungen verschiedener diagnostischer Verfahren für Verbrennungsprozesse bewerten

Inhalt

Diagnostische Methoden: Laserinduzierte Fluoreszenz, Rayleigh-Streuung, Raman-Streuung, Chemolumineszenz. Reduzierte Beschreibung von Verbrennungsprozessen und Messungen.

Diskussion der Potentiale und Limitierungen spezieller Techniken in verschiedenen Verbrennungssystemen.

Literatur

Skriptum zur Vorlesung

A.C. Eckbreth, Laser Diagnostics for Combustion Temperature and Species, Abacus Press, 2nd ed. (1996)

W. Demtröder, Laser Spectroscopy: Basic Concepts and Instrumentation, Springer, 3rd ed., 2003

Hollas J.M. Modern Spectroscopy, Wiley, 3rd ed., 1996

K. Kohse-Höinghaus, J. B. Jeffries (ed.), Applied Combustion Diagnostics, Taylor and Francis

Atkins P., Paula, J., Physical Chemistry, 8th ed., Oxford University Press, 2006

Lehrveranstaltung: Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge [2138336]

Koordinatoren: C. Stiller, T. Dang
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Idealerweise haben Sie zuvor 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik' gehört oder verfügen aus einer Vorlesung anderer Fakultäten über grundlegende Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik und der Systemtheorie.

Lernziele

Moderne Fahrzeugregelsysteme wie ABS oder ESP bilden den Fahrerwunsch in ein entsprechendes Fahrzeugverhalten ab und wirken dadurch Störungen, wie variablen Kraftschlussbeiwerten entgegen. Zunehmend verfügen Fahrzeuge über umfeldwahrnehmende Sensorsysteme (Radar, Lidar, Video). Dadurch wird es Automobilen künftig möglich, der Umgebung angepasstes 'intelligentes' Verhalten zu generieren und regelungstechnisch umzusetzen. Erste so genannte Fahrerassistenzsysteme konnten bereits respektable Verbesserungen hinsichtlich Komfort, Sicherheit und Effizienz erzielen. Bis Automobile jedoch Verhaltensentscheidungen treffen können, die eine dem Menschen vergleichbare Leistungsfähigkeit aufweisen, werden voraussichtlich noch einige Jahrzehnte intensiver Forschung erforderlich sein.

Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und benachbarter Studiengänge, die interdisziplinäre Qualifikation in einem zukunftsweisenden Gebiet erwerben möchten. Sie verbindet informationstechnische, regelungstechnische und kinematische Aspekte zu einem ganzheitlichen Überblick über den Bereich der Fahrzeugführung. Praxisrelevante Anwendungsbeispiele aus innovativen und avisierten Fahrerassistenzsystemen vertiefen und veranschaulichen den Vorlesungsinhalt.

Inhalt

1. Fahrerassistenzsysteme (insbesondere ABS, ESP, ACC)
2. Fahrkomfort und Fahrsicherheit
3. Fahrzeugdynamik
4. Trajektorienplanung
5. Trajektorienregelung
6. Kollisionsvermeidung

Literatur

Foliensatz zur Veranstaltung wird als kostenlose pdf-Datei bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen [2181715]

Koordinatoren: O. Kraft, P. Gumbsch, P. Gruber
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Pflicht: keine

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik, Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende

- besitzt das grundlegende Verständnis der mechanischen Vorgänge, um die Zusammenhänge zwischen äußerer Belastung und Werkstoffwiderstand zu erklären.
- kann die wichtigsten empirische Werkstoffmodelle für Ermüdung und Kriechen erläutern und anwenden.
- besitzt das physikalische Verständnis, um Versagensphänomene beschreiben und erklären zu können.
- kann statistische Ansätze zur Zuverlässigkeitsbeurteilung nutzen
- kann seine im Rahmen der Veranstaltung erworbenen Fähigkeiten nutzen, um Werkstoffe anwendungsspezifisch auszuwählen und zu entwickeln

Inhalt

1 Ermüdung, Ermüdungsmechanismen

1.1 Einführung

1.2 Statistische Aspekte

1.3 Lebensdauer

1.4 Stadien der Ermüdung

1.5 Materialwahl

1.6 Thermomechanische Belastung

1.7 Kerben und Kerbformoptimierung

1.8 Fallbeispiel: ICE-Unglück

2 Kriechen

2.1 Einführung

2.2 Hochtemperaturplastizität

2.3 Phänomenologische Beschreibung

2.4 Kriechmechanismen

2.5 Legierungseinflüsse

Literatur

- Engineering Materials, M. Ashby and D.R. Jones (2nd Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1998); sehr lesenswert, relativ einfach aber dennoch umfassend, verständlich
- Mechanical Behavior of Materials, Thomas H. Courtney (2nd Edition, McGraw Hill, Singapur); Klassiker zu den mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe, umfangreich, gut
- Bruchvorgänge in metallischen Werkstoffen, D. Aurich (Werkstofftechnische Verlagsgesellschaft Karlsruhe), relativ einfach aber dennoch umfassender Überblick für metallische Werkstoffe

- Fatigue of Materials, Subra Suresh (2nd Edition, Cambridge University Press); Standardwerk über Ermüdung, alle Materialklassen, umfangreich, für Einsteiger und Fortgeschrittene

Lehrveranstaltung: Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch [2181711]

Koordinatoren: P. Gumbsch, O. Kraft, D. Weygand
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Pflicht: keine

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik, Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende

- besitzt das grundlegende Verständnis der mechanischen Vorgänge, um die Zusammenhänge zwischen äußerer Belastung und Werkstoffwiderstand zu erklären.
- kann die Grundlagen der linearen elastischen Bruchmechanik erläutern und entscheiden, ob diese bei einem Versagensfall angewandt werden können.
- kann die wichtigsten empirische Werkstoffmodelle für Verformung und Bruch beschreiben und anwenden.
- besitzt das physikalische Verständnis, um Versagensphänomene beschreiben und erklären zu können.

Inhalt

1. Einführung
2. Grundlagen der Elastizitätstheorie
3. Klassifizierung von Spannungen
4. Versagen durch plastische Verformung
 - Zugversuch
 - Versetzungen
 - Verfestigungsmechanismen
 - Dimensionierungsrichtlinien
5. Verbundwerkstoffe
6. Bruchmechanik
 - Bruchhypothesen
 - Linear elastische Bruchmechanik
 - Risswiderstand
 - Experimentelle Bestimmung der Reißfähigkeit
 - Fehlerfeststellung
 - Risswachstum
 - Anwendungen der Bruchmechanik
 - Atomistik des Bruchs

Literatur

- Engineering Materials, M. Ashby and D.R. Jones (2nd Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1998); sehr lesenswert, relativ einfach aber dennoch umfassend, verständlich
- Mechanical Behavior of Materials, Thomas H. Courtney (2nd Edition, McGraw Hill, Singapur); Klassiker zu den mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe, umfangreich, gut
- Bruchvorgänge in metallischen Werkstoffen, D. Aurich (Werkstofftechnische Verlagsgesellschaft Karlsruhe), relativ einfach aber dennoch umfassender Überblick für metallische Werkstoffe

Lehrveranstaltung: Verzahnungstechnik [2149655]

Koordinatoren: M. Klaiber
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung. Diese wird nach Absprache mit dem Dozenten im Wintersemester angeboten.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden . . .

- sind in der Lage, die Grundbegriffe einer Verzahnung zu beschreiben und können die in der Vorlesung vermittelten Grundlagen der Zahnrad- und Verzahnungstheorie erläutern.
- sind fähig, die verschiedenen Fertigungsverfahren und deren Maschinentechiken zur Herstellung von Verzahnungen anzugeben und deren Funktionsweise sowie Vor- und Nachteile zu erläutern.
- können die Grundlagen der Zahnrad- und Verzahnungstheorie sowie der Herstellungsverfahren von Verzahnungen auf neue Problemstellungen anwenden.
- können Messschriebe zur Beurteilung von Verzahnungsqualitäten lesen und entsprechend interpretieren.
- sind in der Lage, auf Basis vorgegebener Anwendung eine geeignete Prozessauswahl für die Herstellung der Verzahnung zu treffen.
- sind in der Lage, die gesamte Prozesskette zur Herstellung von verzahnten Bauteilen zu benennen und deren jeweiligen Einfluss im Kontext der gesamten Prozesskette auf die resultierenden Werkstückeigenschaften zu beurteilen.

Inhalt

Im Rahmen der Vorlesung wird auf Basis der Verzahnungsgeometrie und Zahnrad- und Getriebearten auf die Bedürfnisse der modernen Zahnradfertigung eingegangen. Hierzu werden diverse Verfahren zur Herstellung verschiedener Verzahnungstypen vermittelt, die heute in der betrieblichen Praxis Stand der Technik sind. Die Unterteilung erfolgt in Weich- und Hartbearbeitung sowie spanende und spanlose Verfahren. Zum umfassenden Verständnis der Verzahnungsherstellung erfolgt zunächst die Darstellung der jeweiligen Verfahren, Maschinentechiken, Werkzeuge, Einsatzgebiete und Verfahrensbesonderheiten sowie der Entwicklungstendenzen. Zur Beurteilung und Einordnung der Einsatzgebiete und Leistungsfähigkeit der Verfahren wird abschließend auf die Fertigungsfolgen in der Massenproduktion und auf Fertigungsfehler bei Zahnradern eingegangen. Abgerundet werden die Inhalte anhand anschaulicher Musterteile, aktuelle Entwicklungen aus dem Bereich der Forschung und einer Kursexkursion zu einem zahnradfertigenden Unternehmen.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Anwendungsbeispiele
- Grundlagen der Verzahnungsgeometrie
- Notwendigkeit von Getrieben
- Verfahren zur Weichbearbeitung
- Härteverfahren
- Verfahren zur Hartbearbeitung

- Verfahren zur Herstellung von Kegelrädern
- Messen und Prüfen
- Herstellen von Getriebebauteilen
- Sonderverzahnungen

Medien

Vorlesungsfolien zur Veranstaltung werden über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsfolien

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Virtual Engineering (Specific Topics) [3122031]

Koordinatoren: J. Ovtcharova
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung
 Dauer: 20 min

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studenten erwerben eine Einführung in Product Lifecycle Management (PLM) und verstehen den Einsatz von PLM im Rahmen von Virtual Engineering.

Desweiteren erwerben sie ein fundiertes Wissen über die Datenmodelle, die einzelnen Module und die Funktionen von CAD. Sie kennen die informationstechnischen Hintergründe von CAX-Systemen, deren Integrationsprobleme und mögliche Lösungsansätze.

Sie erlangen eine Übersicht über verschiedene Analysemethoden des CAE und deren Anwendungsmöglichkeiten, Randbedingungen und Grenzen. Sie kennen die unterschiedlichen Funktionalitäten von Preprozessor, Solver und Postprozessor in CAE-Systemen.

Die Studenten verstehen was Virtual Reality bedeutet, wie der stereoskopische Effekt zustande kommt und mit welchen Technologien dieser Effekt simuliert werden kann.

Desweiteren wissen sie welche Validierungsuntersuchungen mit Hilfe eines Virtual-Mock-Up (VMU) im Produktentstehungsprozess durchgeführt werden können und kennen den Unterschied zwischen einem VMU, einem Physical-Mock-Up (PMU) und einem virtuellen Prototypen (VP).

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die informationstechnischen Aspekte und Zusammenhänge der Virtuellen Produktentstehung. Im Mittelpunkt stehen die verwendeten IT-Systeme zur Unterstützung der Prozesskette des Virtual Engineerings:

- Product Lifecycle Management ist ein Ansatz der Verwaltung von produktbezogenen Daten und Informationen über den gesamten Lebenszyklus hinweg, von der Konzeptphase bis zur Demontage und zum Recycling.
- CAX-Systeme ermöglichen die Modellierung des digitalen Produktes im Hinblick auf die Planung, Konstruktion, Fertigung, Montage und Wartung.
- Validierungssysteme ermöglichen die Überprüfung der Konstruktion im Hinblick auf Statik, Dynamik, Fertigung und Montage.
- Virtual Reality-Systeme ermöglichen in Realzeit die hochimmersive und interaktive Visualisierung der entsprechenden Modelle, von den Einzelteilen bis zum vollständigen Zusammenbau.
- Virtuelle Prototypen vereinigen CAD-Daten sowie Informationen über restliche Eigenschaften der Bauteile und Baugruppen für immersive Visualisierungen, Funktionalitätsuntersuchungen und Simulations- und Validierungstätigkeiten in und mit Unterstützung der VR/AR/MR-Umgebung.
- Integrierte Virtuelle Produktentstehung verdeutlicht beispielhaft den Produktentstehungsprozess aus der Sicht des Virtual Engineerings.

Ziel der Vorlesung ist es, die Verknüpfung von Konstruktions- und Validierungstätigkeiten unter Nutzung Virtueller Prototypen und VR/AR-Visualisierungstechniken in Verbindung mit PDM/PLM-Systemen zu verdeutlichen.

Literatur

Vorlesungsfolien

Lehrveranstaltung: Virtual Engineering I [2121352]

Koordinatoren: J. Ovtcharova
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	5	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Je nach Anrechnung gemäß aktueller SO
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können:

- die grundlegenden Methoden des Virtual Engineering und die typischen Problemstellungen bei der Produktentstehung benennen und erläutern.
- die Methoden und Problemstellungen den entsprechenden Phasen des Produktlebenszyklus zuordnen und die notwendigen Schnittstellen ableiten.
- die geeignete IT-Systeme für vorgegebene Problemstellungen auswählen und deren Tauglichkeit für die Unterstützung des Managementansatzes PLM bewerten.
- CAD/CAx/PLM-Systeme anhand einfacher Übungsbeispiele anwenden.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die informationstechnischen Aspekte und Zusammenhänge der Virtuellen Produktentstehung. Im Mittelpunkt stehen die verwendeten IT-Systeme zur Unterstützung der Prozesskette des Virtual Engineering:

- Product Lifecycle Management ist ein Ansatz der Verwaltung von produktbezogenen Daten und Informationen über den gesamten Lebenszyklus hinweg, von der Konzeptphase bis zur Demontage und zum Recycling.
- CAx-Systeme ermöglichen die Modellierung des digitalen Produktes im Hinblick auf die Planung, Konstruktion, Fertigung, Montage und Wartung.
- Validierungssysteme ermöglichen die Überprüfung der Konstruktion im Hinblick auf Statik, Dynamik, Fertigung und Montage.

Ziel der Vorlesung ist es, die Verknüpfung von Konstruktions- und Validierungstätigkeiten unter Nutzung Virtueller Prototypen und VR/AR-Visualisierungstechniken in Verbindung mit PDM/PLM-Systemen zu verdeutlichen. Ergänzt wird dies durch Einführungen in die jeweiligen Systeme anhand praxisbezogener Aufgaben.

Literatur

Vorlesungsfolien

Lehrveranstaltung: Virtual Engineering II [2122378]

Koordinatoren: J. Ovtcharova
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Je nach Anrechnung gemäß aktueller SO
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Studierende können

- Virtual Reality beschreiben und abgrenzen, den stereoskopischen Effekt erläutern und die dahinterliegenden Technologien vergleichen.
- die Modellierung und rechnerinterne Abbildung einer VR-Szene erörtern und die Funktionsweise der Pipeline zur Visualisierung der Szene erläutern.
- verschiedene Systeme zur Interaktion mit einer VR-Szene benennen und die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Manipulations- und Trackinggeräte bewerten.
- Virtual-Mock-Up (VMU), Physical-Mock-Up (PMU) und virtuelle Prototypen unterscheiden und Validierungsuntersuchungen mit VMU im Produktentstehungsprozess beschreiben.
- die Funktionsweise einer zukünftigen integrierten virtuellen Produktentwicklung verdeutlichen und die damit einhergehenden Herausforderungen ableiten.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die informationstechnischen Aspekte und Zusammenhänge der Virtuellen Produktentstehung. Im Mittelpunkt stehen die verwendeten IT-Systeme zur Unterstützung der Prozesskette des Virtual Engineerings:

- Virtual Reality-Systeme ermöglichen in Realzeit die hochimmersive und interaktive Visualisierung der entsprechenden Modelle, von den Einzelteilen bis zum vollständigen Zusammenbau.
- Virtuelle Prototypen vereinigen CAD-Daten sowie Informationen über restliche Eigenschaften der Bauteile und Baugruppen für immersive Visualisierungen, Funktionalitätsuntersuchungen und Simulations- und Validierungstätigkeiten in und mit Unterstützung der VR/AR/MR-Umgebung.
- Integrierte Virtuelle Produktentstehung verdeutlicht beispielhaft den Produktentstehungsprozess aus der Sicht des Virtual Engineerings.

Ziel der Vorlesung ist es, die Verknüpfung von Konstruktions- und Validierungstätigkeiten unter Nutzung Virtueller Prototypen und VR/AR-Visualisierungstechniken in Verbindung mit PDM/PLM-Systemen zu verdeutlichen. Ergänzt wird dies durch Einführungen in die jeweiligen IT-Systeme anhand praxisbezogener Aufgaben.

Literatur

Vorlesungsfolien

Lehrveranstaltung: Wärme- und Stoffübertragung [2165512]

Koordinatoren: H. Bockhorn, U. Maas

Teil folgender Module: Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach E+U (S. 38)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach PEK (S. 43)[MSc-Modul PEK, WPF PEK]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich (im WS und SS)

Dauer: 3 Stunden

Hilfsmittel: Nichtprogrammierbarer Taschenrechner, 2 DIN A4-Seiten individuelle Formelsammlung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

- Grundstudium Maschinenbau oder Verfahrenstechnik/Chemical Engineering mit abgeschlossenem Vordiplom
- Vorlesungen in Thermodynamik, Strömungslehre und Höherer Mathematik

Lernziele

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der grundlegenden Vorgänge, Gesetzmäßigkeiten und dimensionsanalytisch begründeten Berechnungsmethoden der Wärme- und Stoffübertragung. Hierzu wurden Anwendungssysteme herangezogen, die zur Veranschaulichung der Grundlagenvorgänge und deren Verknüpfung dienen und zugleich industrielle Bedeutung in den Bereichen Maschinenbau, Energie- und Verfahrenstechnik besitzen. In vorlesungsbegleitenden Übungen und Sprechstunden wurde der Vorlesungsstoff vertieft.

Inhalt

- Stationäre und instationäre Wärmeleitung in homogenen und Verbund-Körpern; Platten, Rohrschalen und Kugelschalen
- Molekulare, äquimolare und einseitige Diffusion in Gasen; Analogie der Stoffdiffusion zur Wärmeleitung
- Konvektiver, erzwungener Wärmeübergang in durchströmten Rohren/Kanälen sowie bei überströmten Platten und umströmten Profilen
- Konvektiver Stoffübergang, Stoff-/Wärmeübergangs-Analogie
- Mehrphasiger konvektiver Wärmeübergang (Kondensation, Verdampfung)
- Strahlungswärmeaustausch von Festkörpern und Gasen

Literatur

- Bockhorn, H.; Vorlesungsskript "Wärme- und Stoffübertragung"
- Baehr, H.-D., Stephan, K.: "Wärme- und Stoffübertragung", Springer Verlag, 1993
- Incropera, F., DeWitt, F.: "Fundamentals of Heat and Mass Transfer", John Wiley & Sons, 1996
- Bird, R., Stewart, W., Lightfoot, E.: "Transport Phenomena", John Wiley & Sons, 1960

Lehrveranstaltung: Wärmepumpen [2166534]

Koordinatoren: H. Wirbser, U. Maas
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich
 Dauer: 30 Min.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Durch die Teilnahme an der Veranstaltung können Studierende:

-
- den Aufbau und die Funktionsweise von Wärmepumpen erläutern.
- unterschiedliche Typen von Wärmepumpen beschreiben.
- ableiten welche energiepolitischen Anforderungen an diese Systeme gestellt werden.
- die Vor- und Nachteile von Wärmepumpen als Heizsysteme beurteilen.

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, die Wärmepumpe als mögliches Heizsystem für kleinere und mittlere Anlagen darzustellen und die Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen. Dazu werden nach der Betrachtung der Energiesituation und der sich daraus ergebenden energiepolitischen Forderungen die verschiedenen Aspekte der Wärmepumpe erläutert. Dabei wird z.B. auf Anforderungen an die Wärmequellen, auf die einzelnen Komponenten einer Wärmepumpe und auf verschiedene Wärmepumpentypen eingegangen. Umweltaspekte und Gesichtspunkte der Wirtschaftlichkeit werden ebenfalls betrachtet. Erörtert wird auch die Koppelung von Wärmepumpen mit Wärmespeichern für Heizsysteme.

Literatur

Vorlesungsunterlagen

Bach, K.: Wärmepumpen, Bd. 26 Kontakt und Studium, Lexika Verlag, 1979

Kirn, H., Hadenfeldt, H.: Wärmepumpen, Bd. 1: Einführung und Grundlagen, Verlag C. F. Müller, 1987

von Cube, H.L.: Lehrbuch der Kältetechnik, Verlag C.F. Müller, Karlsruhe, 1975.

von Cube, H.L., Steimle, F.: Wärmepumpen, Grundlagen und Praxis VDI-Verlag, Düsseldorf, 1978.

Lehrveranstaltung: Wärmeübergang in Kernreaktoren [2189907]

Koordinatoren: X. Cheng
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF], Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung; Dauer 20 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Diese zweistündige Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und der Verfahrenstechnik in Bachelor-, Master-Studienphase. Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigen Vorgänge und Methoden zur Analyse der Wärmeübertragung im Reaktorkern. Die Übung mit numerischen Simulationsprogrammen trägt dem Lernen bei.

Inhalt

1. Übersicht Reaktorsysteme
2. Thermohydraulische Auslegungskriterien
3. Wärmequelle in Kernreaktoren
4. Wärmetransport in Kernreaktoren
5. Temperaturverteilung in Kernreaktoren
6. Druckabfall
7. Strömungsstabilität kerntechnischer Anlage
8. Kritische Strömung unter Unfallbedingungen
9. Naturkonvektion und passive Sicherheitssysteme
10. Thermohydraulische Auslegungsverfahren

Literatur

1. W. Oldekop, Einführung in die Kernreaktor und Kernkraftwerkstechnik, Verlag Karl Thieme, München, 1975
2. L.S. Tong, J. Weisman, Thermal-hydraulics of pressurized water reactors, American Nuclear Society, La Grande Park, Illinois, USA
3. R.T. Lahey, F.J. Moody, The Thermal-Hydraulics of a Boiling Water Nuclear Reactor, 2nd edition, ANS, La Grande Park, Illinois, USA, 1993

Lehrveranstaltung: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik [0186000]**Koordinatoren:** D. Hug**Teil folgender Module:** Mathematische Methoden im Masterstudiengang (S. 59)[MSc-Modul 08, MM], Wahlpflichtfach M+M (S. 41)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach FzgT (S. 39)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Winter-/Sommersemester	

Erfolgskontrolle

schriftliche Prüfung (180 Minuten)

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden statistischen Maßzahlen und können diese in einfachen Beispielen berechnen.
- kennen die Grundmodelle, Konzepte und Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie und können diese in einfachen Modellierungsbeispielen anwenden.
- sind mit Grundideen der schließenden Statistik vertraut und können exemplarisch Schätzer ermitteln sowie Konfidenzbereiche bestimmen.

Inhalt

In dieser Lehrveranstaltung werden grundlegende Konzepte, Methoden und Verfahren der Stochastik vermittelt. Neben einer kurzen Einführung in die beschreibende und die schließende Statistik werden die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie vermittelt.

Die Wahrscheinlichkeitstheorie entwickelt mathematische Modelle für zufallsbeeinflusste Vorgänge der Erfahrungswelt, die auch für sich von großem Interesse sind. Die Wahrscheinlichkeitstheorie bildet daher den Schwerpunkt der Vorlesung. Die Aufgabe der deskriptiven Statistik ist es, die bei Experimenten anfallenden Daten zu beschreiben, zu ordnen und zusammenzufassen. Eine Aufbereitung und übersichtliche Darstellung der Daten erfolgt u.a. mittels Grafiken und der Angabe statistischer Maßzahlen (arithmetisches Mittel, Median, empirische Varianz usw.). Die schließende Statistik befasst sich mit der Frage, inwieweit konkrete Versuchsergebnisse allgemeinere Gültigkeit haben, also mit dem Schluss von den Daten auf die Grundgesamtheit.

Einige Stichworte zu den behandelten Themen sind:

Deskriptive Statistik
 Merkmalräume und Ereignisse
 Wahrscheinlichkeitsräume
 Grundbegriffe der Kombinatorik
 Zufallsvariablen und ihre Verteilungen (diskret und stetig)
 Bedingte Wahrscheinlichkeiten
 Stochastische Unabhängigkeit
 Maßzahlen von Verteilungen
 Erzeugende Funktionen und Laplace-Transformation
 Grenzwertsätze
 Pseudozufallszahlen und Simulation
 Grundprobleme der Statistik
 Punkt-Schätzung
 Konfidenzbereiche (Bereichs-Schätzer)
 Tests

Literatur

N. Henze, D. Kadelka: Skriptum zur Vorlesung (über Skriptenverkauf in der Mensa erhältlich)

N. Henze: Stochastik für Einsteiger. Verlag Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2010, 9., erweiterte Auflage 2012, 402 Seiten

D.C. Montgomery, G.C. Runger: Applied Statistics and Probability for Engineers, 4th Edition, Wiley, 2006/2007

Lehrveranstaltung: Wasserstofftechnologie [2170495]

Koordinatoren: T. Jordan
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Duration: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Vorlesung behandelt das Querschnittsthema: Wasserstoff als Energieträger. Sie soll die technologischen Grundlagen auch zur Objektivierung der Idee einer Wasserstoffwirtschaft vermitteln. Die physikalischen Eigenschaften von Wasserstoff werden einleitend erläutert. Die Herstellung, Verteilung, Speicherung und Anwendung von Wasserstoff als Energieträger werden besprochen. Bei der Anwendung wird sowohl die konventionelle Verbrennung als auch die Nutzung in der Brennstoffzelle detailliert. Die Sicherheitsaspekte im Vergleich mit konventionellen Energieträgern werden zusammenfassend erläutert.

Inhalt

Grundlagen
 Produktion
 Transport und Speicherung
 Anwendung
 Sicherheitsaspekte

Literatur

Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry
<http://www.hysafe.net/BRHS>

Lehrveranstaltung: Wellenausbreitung [2161219]

Koordinatoren: W. Seemann
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

30 Minuten (Wahlfach), 20 Minuten (Schwerpunkt)

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Technische Schwingungslehre

Lernziele

Die Vorlesung soll eine Einführung in Wellenausbreitungsvorgänge der Mechanik geben. Dies umfasst sowohl Wellen in eindimensionalen Kontinua wie Saiten, Balken, Stäbe als auch Wellen in mehrdimensionalen Kontinua. Dabei werden auch Anfangswertprobleme behandelt. Grundlegende Begriffe wie Wellenausbreitungsgeschwindigkeit, Gruppengeschwindigkeit oder Dispersion werden erklärt. Anhand der Wellenausbreitungsgeschwindigkeiten werden physikalische Grenzen von Sturkturmodellen (z.B. Balkenmodellen) gezeigt. Darüber hinaus werden auch Oberflächenwellen und Schallwellen behandelt.

Inhalt

Wellenausbreitung in Saiten und Stäben, d'Alembertsche Lösung, Anfangswertproblem, Randbedingungen, Zwangserregung am Rande, Energietransport, Wellenausbreitung in Balken, Euler-Bernoulli-Balken, Gruppengeschwindigkeit, Balken mit unstetigem Querschnitt, Reflexion und Transmission, Timoshenko-Balken, Wellenausbreitung in Membran und Platten, Schallwellen, Reflexion und Brechung, Kugelwellen, s- und p-Wellen in elastischen Körpern, Reflexion und Transmission an Grenzflächen, Oberflächenwellen

Literatur

P. Hagedorn and A. Dasgupta: Vibration and waves in continuous mechanical systems, Wiley, 2007.

Lehrveranstaltung: Werkstoffanalytik [2174586]

Koordinatoren: J. Gibmeier
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
Dauer: 20 - 30 Minuten
keine Hilfsmittel

Bedingungen

Pflichtvoraussetzung: Werkstoffkunde I/II

Lernziele

Die Studierenden haben Grundkenntnisse über werkstoffanalytische Verfahren. Sie besitzen ein grundsätzliches Verständnis, diese Grundkenntnisse auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen zu übertragen. Darüberhinaus sind die Studierenden in der Lage, Werkstoffe durch ihre mikroskopische und submikroskopische Struktur zu beschreiben.

Inhalt

In diesem Modul werden folgende Methoden vorgestellt:

Mikroskopische Methoden: Lichtmikroskopie, Elektronenmikroskopie (REM/TEM), Rasterkraftmikroskopie (AFM)

Material-, Gefüge- und Strukturuntersuchungen mittels Röntgen-, Neutronen- und Elektronenstrahlen (Analytik im REM/TEM)

Spektroskopische Methoden

Literatur

Vorlesungsskript (wird zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben)

Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben

Lehrveranstaltung: Werkstoffe für den Leichtbau [2174574]

Koordinatoren: K. Weidenmann
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 20 - 30 Minuten
 keine

Bedingungen

Werkstoffkunde I/II (empfohlen)

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Leichtbauwerkstoffe zu benennen und deren Zusammensetzungen, Eigenschaften und Einsatzgebiete zu beschreiben. Sie können die für Leichtbauwerkstoffen wesentlichen werkstoffkundlichen Mechanismen zur Festigkeitssteigerung von Leichtbauwerkstoffen beschreiben und können diese anwendungsorientiert übertragen. Die Studierenden können einfache mechanische Modelle von Verbundwerkstoffen anwenden und können Unterschiede im mechanischen Verhalten in Abhängigkeit von Zusammensetzung und Aufbau aufzeigen. Die Studierenden können das Prinzip hybrider Werkstoffkonzepte erläutern und können deren Vorteile im Vergleich von Vollwerkstoffen bewerten. Die Studierenden können Sonderwerkstoffe des Leichtbaus benennen und die Unterschiede zu konventionellen Leichtbauwerkstoffen aufzeigen. Die Studierenden sind in der Lage, Anwendungen für die einzelnen Werkstoffe aufzuzeigen und deren Einsatz abzuwägen.

Inhalt

Einführung

Konstruktive, fertigungstechnische und werkstoffkundliche Aspekte des Leichtbaus

Aluminiumbasislegierungen
 Aluminiumknetlegierungen
 Aluminiumgusslegierungen

Magnesiumbasislegierungen
 Magnesiumknetlegierungen
 Magnesiumgusslegierungen

Titanbasislegierungen
 Titanknetlegierungen
 Titangusslegierungen

Hochfeste Stähle
 Hochfeste Baustähle
 Vergütungsstähle und aushärtbare Stähle

Verbundwerkstoffe, insbesondere mit polymerer Matrix
 Matrizen
 Verstärkungselemente

Literatur

Literaturhinweise, Unterlagen und Teilmanuskript in der Vorlesung

Lehrveranstaltung: Werkstoffmodellierung: versetzungsbasierte Plastizität [2182740]

Koordinatoren: D. Weygand
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende

- besitzt das Verständnis der physikalischen Grundlagen, um Versetzungen sowie die Wechselwirkungen zwischen Versetzungen und Punkt-, Linien- und Flächendefekten zu beschreiben
- kann Modellierungsansätze zur Beschreibung von Plastizität auf Versetzungsebene anwenden
- kann diskrete Methoden zur Modellierung der Mikrostrukturentwicklung erläutern

Inhalt

1. Einführung
2. Elastische Felder von Versetzungen
3. Abgleiten, Kristallographie
4. Bewegungsgesetze von Versetzungen
 - a. kubisch flächenzentriert
 - b. kubisch raumzentriert
5. Wechselwirkung zwischen Versetzungen
6. Versetzungsdynamik in 2 Dimensionen
7. Versetzungsdynamik in 3 Dimensionen
8. Kontinuumsbeschreibung von Versetzungen
9. Mikrostrukturentwicklung – Gefügeentwicklung – Kornwachstum
 - a. Physikalische Grundlagen: Kleinwinkel/Grosswinkelkorngrenzen
 - b. Wechselwirkung Versetzungen und Korngrenzen
10. Monte Carlo Methoden zu Mikrostrukturentwicklung

Literatur

1. D. Hull and D.J. Bacon, Introduction to Dislocations, Oxford Pergamon 1994
2. J.P. Hirth and J. Lothe: Theory of dislocations, New York Wiley 1982. (oder 1968)
3. J. Friedel, Dislocations, Pergamon Oxford 1964.
4. V. Bulatov, W. Cai, Computer Simulations of Dislocations, Oxford University Press 2006
5. A.S. Argon, Strengthening mechanisms in crystal plasticity, Oxford materials.

Lehrveranstaltung: Wind and Hydropower [2157451]

Koordinatoren: M. Gabi, N. Lewald

Teil folgender Module: Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (S. 64)[Englischsprachige Veranstaltungen (M.Sc.)]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

Written or Oral exam (according notice),
oral 30 minutes,
written 1,5 hours,
no means

Bedingungen

2157451 kann nicht kombiniert werden mit den Lehrveranstaltungen 2157432 (Hydraulische Strömungsmaschinen 1) und 23381 (Windkraft)

Empfehlungen

Fluid Mechanics

Lernziele

The students know basic fundamentals for the use of wind- and hydropower.

Inhalt

Wind- and Hydropower fundamental lecture. Introduction in the basics of fluid machinery.

Windpower:

Basic knowledge for the use of wind power for electricity, complemented by historical development, basic knowledge on wind systems and alternative renewable energies. Global and local wind systems as well as their measurement and energy content are dedicated. Aerodynamic basics and connections of wind-power plants and/or their profiles, as well as electrical system of the wind-power plants are described. Fundamental generator technology over control and controlling of the energy transfer.

Finally the current economic, ecological and legislations boundary conditions for operating wind-power plants are examined. An overview of current developments like super-grids and visions of the future of the wind power utilization will be given.

Hydropower:

Basic knowledge for the use of hydropower for electricity, complemented by historical development. Description of typical hydropower systems.

Introduction in the technology and different types of water turbines. Calculation of the energy conversion of typical hydropower systems.

Literatur

- Erich Hau, Windkraftanlagen, Springer Verlag.
- J. F. Douglas et al., Fluid Mechanics, Pearson Education.
- Pfeleiderer, Petermann, Strömungsmaschinen, Springer Verlag.
- Sandor O. Pálffy et al., Wasserkraftanlagen, Expert Verlag

Lehrveranstaltung: Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure [2181738]**Koordinatoren:** D. Weygand, P. Gumbsch**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (S. 36)[MSc-Modul AM, WPF AM], Wahlpflichtfach ThM (S. 45)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach W+S (S. 47)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Pflicht: keine

Lernziele

Der/die Studierende kann

- die Programmiersprache C++ anwenden, um Programme für das wissenschaftliche Rechnen zu erstellen
- Programme zur Nutzung auf Parallelrechnern anpassen
- geeignete numerische Methoden zur Lösung von Differentialgleichungen auswählen.

Inhalt

1. Einführung: warum wissenschaftliches Rechnen
2. Rechnerarchitekturen
3. Einführung in Unix/Linux
4. Grundlagen der Programmiersprache C++
 - * Programmstruktur
 - * Datentypen, Operatoren, Steuerstrukturen
 - * dynamische Speicherverwaltung
 - * Funktionen
 - * Klassen, Vererbung
 - * OpenMP Parallelisierung
5. Numerik / Algorithmen
 - * finite Differenzen
 - * MD Simulation: Lösung von Differenzialgleichungen 2ter Ordnung
 - * Partikelsimulation
 - * lineare Gleichungslöser

Literatur

1. C++: Einführung und professionelle Programmierung; U. Breymann, Hanser Verlag München
2. C++ and object-oriented numeric computing for Scientists and Engineers, Daoqui Yang, Springer Verlag.
3. The C++ Programming Language, Bjarne Stroustrup, Addison-Wesley
4. Die C++ Standardbibliothek, S. Kuhlins und M. Schader, Springer Verlag

Numerik:

1. Numerical recipes in C++ / C / Fortran (90), Cambridge University Press
2. Numerische Mathematik, H.R. Schwarz, Teubner Stuttgart
3. Numerische Simulation in der Moleküldynamik, Griebel, Knapek, Zumbusch, Caglar, Springer Verlag

Lehrveranstaltung: Zweiphasenströmung mit Wärmeübergang [2169470]

Koordinatoren: T. Schulenberg, M. Wörner
Teil folgender Module: Wahlfach (S. 48)[MSc-Modul 04, WF]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Bachelor

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, das Auftreten von Zweiphasenströmungen mit Wärmeübergang bei Dampferzeugern und Kondensatoren (z.B. von Kraftwerken oder Kälteanlagen) zu beschreiben. Sie können auftretende Strömungsformen und -übergänge erklären und Modelle zur Berechnung einer Zweiphasenströmung anwenden. Die Studierenden können die charakteristischen Vorgänge verschiedener Anwendungsbeispiele (z.B. Druckverlust in Rohrleitungen, Behältersieden, Sieden unter Zwangskonvektion, Kondensation) erläutern und sind in der Lage, Instabilitäten von Zweiphasenströmungen zu analysieren.

Inhalt

- Beispiele für technische Anwendungen
- Definition und Mittelungen von Zweiphasenströmungen
- Strömungsformen und -übergänge
- Modelle zur Berechnung einer Zweiphasenströmung
- Druckverlust in Rohrleitungen
- Behältersieden
- Sieden unter Zwangskonvektion
- Kondensation
- Instabilitäten von Zweiphasenströmungen

Literatur

Vorlesungsskript

5 **Schwerpunkte**

SP 01: Advanced Mechatronics

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2105012	K	Adaptive Regelungssysteme (S. 492)	G. Bretthauer	2	4	W
2106004	K	Computational Intelligence I (S. 557)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	4	S
2106020	K	Computational Intelligence III (S. 559)	R. Mikut	2	4	S
2105011	K	Einführung in die Mechatronik (S. 572)	G. Bretthauer, A. Albers	3	6	W
2138326	K	Messtechnik II (S. 734)	C. Stiller	2	4	S
2162216	K	Rechnergestützte Mehrkörperdynamik (S. 814)	W. Seemann	2	4	S
2161219	K	Wellenausbreitung (S. 901)	W. Seemann	2	4	W
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 552)	A. Albers, Assistenten	3	4	W/S
2105015	E	Computational Intelligence II (S. 558)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	4	W
2137309	E	Digitale Regelungen (S. 562)	M. Knoop	2	4	W
2113816	E	Fahrzeugmechatronik I (S. 602)	D. Ammon	2	4	W
2138340	E	Fahrzeugsehen (S. 604)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
2161252	E	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 659)	T. Böhlke	4	4	W
2105022	E	Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen (S. 673)	M. Kaufmann	2	4	W
2118183	E	IT-Grundlagen der Logistik (S. 683)	F. Thomas	2	4	S
2138341	E	Kognitive Automobile Labor (S. 689)	C. Stiller, M. Lauer, B. Kitt	2	4	S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 693)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2137308	E	Machine Vision (S. 708)	C. Stiller, M. Lauer	4	8	W
2161206	E	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 718)	C. Proppe	2	5	W
2161254	E	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 719)	T. Böhlke	3	5	W
2181710	E	Mechanik von Mikrosystemen (S. 729)	P. Gruber, C. Greiner	2	4	W
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 736)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2142881	E	Mikroaktorik (S. 740)	M. Kohl	2	4	S
2141865	E	Neue Aktoren und Sensoren (S. 756)	M. Kohl, M. Sommer	4	6	W
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 767)	F. Zacharias	2	4	W/S
2137306	E (P)	Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik" (S. 785)	C. Stiller, P. Lenz	3	4	W
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 888)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2141864	E	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin; I (S. 545)	A. Guber	2	4	W
2142883	E	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II (S. 546)	A. Guber	2	4	S
2142879	E	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III (S. 547)	A. Guber	2	4	S
2150904	E	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 530)	J. Fleischer	6	8	S
24152	E	Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 819)	R. Dillmann, S. Schmidt-Rohr	2	3	W
24659	E	Mensch-Maschine-Interaktion (S. 731)	M. Beigl, Takashi Miyaki	2	3	S
23109	E	Signale und Systeme (S. 833)	F. Puente, F. Puente León	2	3	W

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2106033	E	Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik (S. 859)	U. Gengenbach	2	4	S
24600	E	Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation (S. 752)	T. Schultz, F. Putze	4	6	S

Bedingungen:

Empfehlungen: Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2105011 Einführung in die Mechatronik
- 2141861 Grundlagen der Mikrosystemtechnik I
- 2142874 Grundlagen der Mikrosystemtechnik II
- 2105014 Mechatronik-Praktikum

Lernziele: Der Schwerpunkt Advanced Mechatronik bietet eine breite interdisziplinäre Ausbildung der Studierenden und befähigt sie zur ganzheitlichen Lösung von Aufgabenstellungen der Mechatronik, die im Wesentlichen folgende Fachgebiete miteinander in Verbindung bringt:

- Regelungstechnik
- Messtechnik und Signalverarbeitung
- mathematische Verfahren

Studierende des Schwerpunkts kennen die zukunftsorientierten Verfahren des modernen Ingenieurs. Sie haben die Fähigkeit zur individuellen, kreativen Lösung komplexer Probleme mit interdisziplinär anwendbaren Mitteln unter Berücksichtigung moderner, rechnergestützter mathematischer Methoden.

Anmerkungen:

SP 02: Antriebssysteme

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2113077	K	Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen (S. 504)	M. Geimer, M. Scherer	3	4	W
2146180	K	Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik (S. 506)	A. Albers, S. Ott	2	4	S
2145150	K	Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme (S. 507)	A. Albers, S. Ott	2	4	W
2163111	K	Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang (S. 566)	A. Fidlin	4	5	W
2105012	E	Adaptive Regelungssysteme (S. 492)	G. Bretthauer	2	4	W
2145181	E	Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung (S. 502)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2162235	E	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 573)	W. Seemann	3	5	S
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 584)	F. Schönung	2	4	W
2118183	E	IT-Grundlagen der Logistik (S. 683)	F. Thomas	2	4	S
2145184	E	Leadership and Management Development (S. 702)	A. Ploch	2	4	W
2161224	E	Maschinendynamik (S. 713)	C. Proppe	3	5	S
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 714)	C. Proppe	2	4	W
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 736)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2141865	E	Neue Aktoren und Sensoren (S. 756)	M. Kohl, M. Sommer	4	6	W
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 767)	F. Zacharias	2	4	W/S
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 805)	P. Gutzmer	2	4	W
2150683	E	Steuerungstechnik (S. 846)	C. Gönzheimer	2	4	S
2146193	E	Strategische Produktplanung (S. 849)	A. Siebe	2	4	S
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 858)	K. Ziegahn	2	4	S
2181711	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 891)	P. Gumbsch, O. Kraft, D. Weygand	2	4	W
2133103	E	Grundlagen des Verbrennungsmotors I (S. 648)	H. Kubach, T. Koch	3	4	W
2134131	E	Grundlagen des Verbrennungsmotors II (S. 649)	H. Kubach, T. Koch	3	4	S
2181114	E	Tribologie (S. 879)	M. Scherge, M. Dienwiebel	4	8	W
2113072	E	Projektierung und Entwicklung öldruckhydraulischer Antriebssysteme (S. 803)	G. Geerling, I. Ays	2	4	W
23321	E	Hybride und elektrische Fahrzeuge (S. 660)	M. Doppelbauer, J. Richter	3	4	W

Bedingungen:**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

2147175 CAE-Workshop

Lernziele: Die Studenten kennen und verstehen die technisch-physikalischen Grundlagen sowie systemischen Zusammenhänge von antriebstechnischen Systemen. Hierbei werden sowohl Fahrzeugantriebe als auch Antriebe für mobile und stationäre Maschinen betrachtet.

Sie sind fähig komplexe Auslegungs- und Gestaltungsmethoden für Antriebssysteme unter Berücksichtigung der Systemwechselwirkungen auszuwählen, zu beschreiben und anzuwenden.

Anmerkungen:

SP 03: Arbeitswissenschaft

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2109035	KP	Arbeitswissenschaft I: Ergonomie (S. 511)	B. Deml	2	4	W
2109036	KP	Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation (S. 513)	B. Deml	2	4	W
2109033	K (P)	Arbeitswissenschaftliches Laborpraktikum (S. 514)	B. Deml	2	4	W
2109042	E	Industrielle Fertigungswirtschaft (S. 667)	S. Dürrschnabel	2	4	W
2110037	E	Industrieller Arbeits- und Umweltschutz (S. 668)	R. von Kiparski	2	4	S
2145184	E	Leadership and Management Development (S. 702)	A. Ploch	2	4	W
2110017	E	Management- und Führungstechniken (S. 711)	H. Hatzl	2	4	S
2109034	E	Planung von Montagesystemen (S. 770)	E. Haller	2	4	W
2110046	E	Produktivitätsmanagement in ganzheitlichen Produktionssystemen (S. 799)	S. Stowasser	2	4	S
2117061	E	Sicherheitstechnik (S. 832)	H. Kany	2	4	W
2146179	E	Technisches Design in der Produktentwicklung (S. 866)	M. Schmid	2	4	S

Bedingungen:**Empfehlungen:**

Lernziele: Die Studierenden erwerben in den grundlagenorientierten Kernfächern des Schwerpunktes breite und fundierte Kenntnisse der wissenschaftlichen Theorien, Prinzipien und Methoden der Arbeitswissenschaft, um Arbeitsaufgaben, -prozesse und -systeme unter Berücksichtigung von technischen, organisatorischen und sozialen Rahmenbedingungen zu analysieren, bewerten und gestalten zu können. Die Studierenden können ein Arbeitssystem dahingehend gestalten, dass die arbeitenden Menschen in produktiven und effizienten Arbeitsprozessen schädigungslose, ausführbare, erträgliche, beeinträchtigungsfreie und persönlichkeitsförderlichen Arbeitsbedingungen vorfinden und Standards sozialer Angemessenheit erfüllt sind.

Darauf aufbauend vertiefen die Studierenden in den Ergänzungsfächern ausgewählte Anwendungsfelder, sodass sie im Anschluss in der Lage sind, Probleme aus diesem Anwendungsfeld selbstständig zu analysieren, zu bewerten und hierauf aufbauend Lösungsansätze zu entwickeln.

Die Studierenden können nach Abschluss des Schwerpunkts insbesondere

- Ziele der Arbeitswissenschaft beschreiben,
- aktuelle Anforderungen der Arbeitswelt und daraus resultierende Anwendungsfelder der Arbeitswissenschaft beschreiben und am Beispiel visualisieren,
- grundlegende Theorien, Methoden und Werkzeuge für die verschiedenen Anwendungsfelder der Arbeitswissenschaft beschreiben und diese auf Beispielszenarien anwenden,
- Mikro- und Makroarbeitssysteme bewerten, potenzielle Probleme identifizieren und Möglichkeiten zu deren Gestaltung entwickeln.

Anmerkungen:

SP 04: Automatisierungstechnik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2105012	K	Adaptive Regelungssysteme (S. 492)	G. Bretthauer	2	4	W
2106005	K	Automatisierungssysteme (S. 532)	M. Kaufmann	2	4	S
2106004	K	Computational Intelligence I (S. 557)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	4	S
2105015	K	Computational Intelligence II (S. 558)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	4	W
2106020	K	Computational Intelligence III (S. 559)	R. Mikut	2	4	S
2137309	K	Digitale Regelungen (S. 562)	M. Knoop	2	4	W
2105011	K	Einführung in die Mechatronik (S. 572)	G. Bretthauer, A. Albers	3	6	W
2105024	K	Moderne Regelungskonzepte I (S. 749)	L. Gröll	2	4	W
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 552)	A. Albers, Assistenten	3	4	W/S
2113816	E	Fahrzeugmechatronik I (S. 602)	D. Ammon	2	4	W
2137308	E	Machine Vision (S. 708)	C. Stiller, M. Lauer	4	8	W
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 730)	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller	3	4	W
2138326	E	Messtechnik II (S. 734)	C. Stiller	2	4	S
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 767)	F. Zacharias	2	4	W/S
2137306	E (P)	Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik" (S. 785)	C. Stiller, P. Lenz	3	4	W
2150683	E	Steuerungstechnik (S. 846)	C. Gönzheimer	2	4	S
2161219	E	Wellenausbreitung (S. 901)	W. Seemann	2	4	W
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 888)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2123375	EM (P)	Virtual Reality Praktikum (S. 897)	J. Ovtcharova	3	4	W/S
2149902	E	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. 906)	J. Fleischer	6	8	W
2150904	E	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 530)	J. Fleischer	6	8	S
2106033	E	Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik (S. 859)	U. Gengenbach	2	4	S
24600	E	Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation (S. 752)	T. Schultz, F. Putze	4	6	S

Bedingungen:**Empfehlungen:**

Lernziele: Der Schwerpunkt Automatisierungstechnik bietet eine fundierte Ausbildung der Studierenden in theoretischen und praxisrelevanten Grundlagen des methodenorientierten Fachgebiets und befähigt sie zur Anwendung, Auswahl und Weiterentwicklung geeigneter Methoden. Die Hauptaugenmerke liegen auf folgenden Bereichen:

- Regelungstechnik in der Praxis
- Automation
- exemplarische Anwendungen

Studierende des Schwerpunkts kennen die zukunftsorientierten Methoden der Automatisierungstechnik und deren Grundlagen. Sie haben die Fähigkeit zur individuellen, kreativen Lösung komplexer Probleme unabhängig vom spezifischen Einsatzfeld.

Anmerkungen:

SP 05: Berechnungsmethoden im MB

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2162235	K	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 573)	W. Seemann	3	5	S
2161252	K	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 659)	T. Böhlke	4	4	W
2157441	K	Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 762)	F. Magagnato	2	4	W
2181740	E	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 515)	P. Gumbsch	2	4	S
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 552)	A. Albers, Assistenten	3	4	W/S
2106004	E	Computational Intelligence I (S. 557)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	4	S
2105015	E	Computational Intelligence II (S. 558)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	4	W
2106020	E	Computational Intelligence III (S. 559)	R. Mikut	2	4	S
2162282	E	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 567)	T. Böhlke	4	5	S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 693)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2161214	E	Kontinuumsschwingungen (S. 694)	H. Hetzler	2	4	S
2161224	E	Maschinendynamik (S. 713)	C. Proppe	3	5	S
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 714)	C. Proppe	2	4	W
2161206	E	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 718)	C. Proppe	2	5	W
2161254	E	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 719)	T. Böhlke	3	5	W
2162241	E	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 721)	W. Seemann	3	5	S
2162280	E	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 723)	T. Böhlke	3	5	S
2134134	E	Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung (S. 735)	U. Wagner	2	4	S
2183702	E	Mikrostruktursimulation (S. 742)	A. August, B. Nestler, D. Weygand	3	5	W
2183703	E	Modellierung und Simulation (S. 747)	B. Nestler, P. Gumbsch	3	5	W/S
2162344	E	Nonlinear Continuum Mechanics (S. 758)	T. Böhlke	2	5	S
2161250	E	Rechnerunterstützte Mechanik I (S. 816)	T. Böhlke, T. Langhoff	4	6	W
2162296	E	Rechnerunterstützte Mechanik II (S. 817)	T. Böhlke, T. Langhoff	4	6	S
2114095	E	Simulation gekoppelter Systeme (S. 835)	M. Geimer	4	4	S
2161217	E (P)	Softwaretools der Mechatronik (S. 843)	C. Proppe	2	4	W
2117095	E	Grundlagen der technischen Logistik (S. 645)	M. Mittwollen, Madzharov	4	6	W
2161212	E	Technische Schwingungslehre (S. 864)	A. Fidlin	3	5	W
2117059	EM	Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme (S. 725)	K. Furmans, J. Stoll	4	6	W
2163111	E	Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang (S. 566)	A. Fidlin	4	5	W
2163113	E	Stabilitätstheorie (S. 845)	A. Fidlin	4	6	W
2162247	E	Einführung in nichtlineare Schwingungen (S. 578)	A. Fidlin	4	7	S
2161241	E (P)	Schwingungstechnisches Praktikum (S. 830)	H. Hetzler, A. Fidlin	3	3	S
2117096	E	Elemente und Systeme der Technischen Logistik (S. 581)	M. Mittwollen, Madzharov	3	4	W

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2162207	E	Dynamik mechanischer Systeme mit tribologischen Kontakten (S. 565)	H. Hetzler	2	4	W
2154432	E	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 722)	A. Class, B. Frohnappel	2	4	S
2154430	E	Einführung in die Modellierung von Raumfahrtssystemen (S. 574)	G. Schlöffel	2	4	S
2117097	E	Elemente und Systeme der Technischen Logistik und Projekt (S. 582)	M. Mittwollen, Madzharov	4	6	W
2157445	E	Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden (S. 870)	H. Reister	2	4	W
2162225	E	Experimentelle Dynamik (S. 592)	A. Fidlin, H. Hetzler	3	5	S
2157444	E (P)	Einführung in die numerische Strömungstechnik (S. 576)	B. Pritz	2	4	W
2154200	E	Gasdynamik (S. 622)	F. Magagnato	2	4	S

Bedingungen:

Empfehlungen: Ein Wahlfach aus der Fakultät Physik wird empfohlen.

Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 22512 Wärme- und Stoffübertragung

Lernziele: Ziel des Schwerpunktes ist, dass die Studenten erkennen, dass es zahlreiche Methoden in den verschiedenen Disziplinen gibt, die auf mathematische Modelle der Systeme führen. Die Studenten können dies exemplarisch für einzelne Disziplinen nachvollziehen und anwenden. Es wird nicht angestrebt, verschiedene Softwarepakete anwenden zu können, sondern die dahinter steckenden Methoden zu verstehen.

Anmerkungen:

SP 06: Computational Mechanics

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2161226	K	Einführung in die Numerische Mechanik (S. 575)	E. Schnack	3	5	W
2161250	K	Rechnerunterstützte Mechanik I (S. 816)	T. Böhlke, T. Langhoff	4	6	W
2157441	K	Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 762)	F. Magagnato	2	4	W
2162216	E	Rechnergestützte Mehrkörperdynamik (S. 814)	W. Seemann	2	4	S
2182735	E	Anwendung höherer Programmiersprachen im Maschinenbau (S. 510)	D. Weygand	2	4	S
2181740	E	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 515)	P. Gumbsch	2	4	S
2153405	E	Differenzenverfahren zur numerischen Lösung von thermischen und fluid-dynamischen Problemen (S. 561)	C. Günther	2	4	W
2162282	E	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 567)	T. Böhlke	4	5	S
2182732	E	Einführung in die Materialtheorie (S. 570)	M. Kamlah	2	4	S
2183716	E (P)	FEM Workshop – Stoffgesetze (S. 607)	K. Schulz, D. Weygand	2	4	W/S
2154431	E	Finite-Volumen-Methoden (FVM) zur Strömungsberechnung (S. 614)	C. Günther	2	4	S
2181720	E	Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik (S. 642)	M. Kamlah	2	4	W
2162240	E	Mathematische Grundlagen der Numerischen Mechanik (S. 717)	E. Schnack	2	4	S
2161983	E	Mechanik laminiertes Komposite (S. 727)	E. Schnack	2	4	W
2167523	E	Modellierung thermodynamischer Prozesse (S. 746)	R. Schießl, U. Maas	3	6	W/S
2162298	E	Numerische Mechanik für Industrieanwendungen (S. 761)	E. Schnack	3	5	S
2154449	E	Numerische Simulation turbulenter Strömungen (S. 765)	G. Grötzbach	3	4	S
2162344	E	Nonlinear Continuum Mechanics (S. 758)	T. Böhlke	2	5	S
2162246	E	Rechnergestützte Dynamik (S. 812)	C. Proppe	2	4	S
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 813)	C. Proppe	2	4	S
2162296	E	Rechnerunterstützte Mechanik II (S. 817)	T. Böhlke, T. Langhoff	4	6	S
2161217	EM (P)	Softwaretools der Mechatronik (S. 843)	C. Proppe	2	4	W
2169458	E	Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen (S. 764)	R. Koch	2	4	W
2183721	E	High Performance Computing (S. 657)	B. Nestler, M. Selzer	3	5	W
2130934	E	Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen (S. 763)	M. Wörner	2	4	S
2157444	E (P)	Einführung in die numerische Strömungstechnik (S. 576)	B. Pritz	2	4	W

Bedingungen: Es kann entweder LV-Nr. 2161226 oder LV-Nr. 2161250 gewählt werden.

Empfehlungen:

Lernziele: Der Schwerpunkt bietet eine breite interdisziplinäre Ausbildung der Studierenden auf den Gebieten, die international unter dem Begriff "Computational Mechanics" zusammengefasst werden:

- Kontinuumsmodellierung (in der Festkörpermechanik, Materialtheorie, Dynamik, Strömungsmechanik und Thermodynamik)
- Numerische Mathematik

- Informatik

Studierende des Schwerpunkts kennen die zukunftsorientierten Verfahren des modernen Ingenieurs. Sie haben die Fähigkeit zur individuellen, kreativen Lösung komplexer Probleme mit numerischen Mitteln unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen mit benachbarten Fachrichtungen.

Anmerkungen:

SP 08: Dynamik und Schwingungslehre

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2162235	K	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 573)	W. Seemann	3	5	S
2161224	K	Maschinendynamik (S. 713)	C. Proppe	3	5	S
2161212	K	Technische Schwingungslehre (S. 864)	A. Fidlin	3	5	W
2163113	K	Stabilitätstheorie (S. 845)	A. Fidlin	4	6	W
2162247	K	Einführung in nichtlineare Schwingungen (S. 578)	A. Fidlin	4	7	S
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 552)	A. Albers, Assistenten	3	4	W/S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 693)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 714)	C. Proppe	2	4	W
2162246	E	Rechnergestützte Dynamik (S. 812)	C. Proppe	2	4	S
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 813)	C. Proppe	2	4	S
2162216	E	Rechnergestützte Mehrkörperdynamik (S. 814)	W. Seemann	2	4	S
2161241	E (P)	Schwingungstechnisches Praktikum (S. 830)	H. Hetzler, A. Fidlin	3	3	S
2161217	E (P)	Softwaretools der Mechatronik (S. 843)	C. Proppe	2	4	W
2161219	E	Wellenausbreitung (S. 901)	W. Seemann	2	4	W
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 888)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2161214	E	Kontinuumsschwingungen (S. 694)	H. Hetzler	2	4	S
2163111	E	Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang (S. 566)	A. Fidlin	4	5	W
2162207	E	Dynamik mechanischer Systeme mit tribologischen Kontakten (S. 565)	H. Hetzler	2	4	W
2154430	E	Einführung in die Modellierung von Raumfahrtsystemen (S. 574)	G. Schlöffel	2	4	S
2154437	E	Hydrodynamische Stabilität: Von der Ordnung zum Chaos (S. 665)	A. Class	2	4	S
2162225	E	Experimentelle Dynamik (S. 592)	A. Fidlin, H. Hetzler	3	5	S

Bedingungen:**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2161206 Mathematische Methoden der Dynamik
- 2162241 Mathematische Methoden der Schwingungslehre

Lernziele: Die Studenten kennen die verschiedenen Methoden, die bei der Analyse und der Untersuchung von Schwingungssystemen zum Einsatz kommen. Sie sind in der Lage, Ein- und Mehrfreiheitsgradsysteme oder schwingende Kontinua zu untersuchen. Ziel ist, konsequent die Kette von der Modellierung über die mathematische Lösung bis hin zur Ergebnisinterpretation zu schließen. Je nach Ausprägung umfassen die Kenntnisse theoretische Vorgehensweisen, Näherungsmethoden oder experimentelle Untersuchungen.

Anmerkungen:

SP 09: Dynamische Maschinenmodelle

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2162235	K	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 573)	W. Seemann	3	5	S
2161212	K	Technische Schwingungslehre (S. 864)	A. Fidlin	3	5	W
2118078	K	Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen (S. 704)	K. Furmans	4	6	S
2105012	E	Adaptive Regelungssysteme (S. 492)	G. Bretthauer	2	4	W
2146180	E	Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik (S. 506)	A. Albers, S. Ott	2	4	S
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 552)	A. Albers, Assistenten	3	4	W/S
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 584)	F. Schönung	2	4	W
2113807	E	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I (S. 596)	H. Unrau	2	4	W
2114838	E	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II (S. 597)	H. Unrau	2	4	S
2113806	E	Fahrzeugkomfort und -akustik I (S. 598)	F. Gauterin	2	4	W
2114825	E	Fahrzeugkomfort und -akustik II (S. 599)	F. Gauterin	2	4	S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 693)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2161206	E	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 718)	C. Proppe	2	5	W
2114095	E	Simulation gekoppelter Systeme (S. 835)	M. Geimer	4	4	S
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 888)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2122378	E	Virtual Engineering II (S. 896)	J. Ovtcharova	3	4	S
2118087	EM	Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik (S. 518)	M. Mittwollen, Madzharov	3	4	S
2118088	EM	Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik und Projekt (S. 519)	M. Mittwollen, Madzharov	4	6	S
2163111	E	Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang (S. 566)	A. Fidlin	4	5	W
2163113	E	Stabilitätstheorie (S. 845)	A. Fidlin	4	6	W
2162247	E	Einführung in nichtlineare Schwingungen (S. 578)	A. Fidlin	4	7	S
2161241	E (P)	Schwingungstechnisches Praktikum (S. 830)	H. Hetzler, A. Fidlin	3	3	S
2162241	E	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 721)	W. Seemann	3	5	S
2161214	E	Kontinuumsschwingungen (S. 694)	H. Hetzler	2	4	S
2162207	E	Dynamik mechanischer Systeme mit tribologischen Kontakten (S. 565)	H. Hetzler	2	4	W
24152	E	Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 819)	R. Dillmann, S. Schmidt-Rohr	2	3	W
2162225	E	Experimentelle Dynamik (S. 592)	A. Fidlin, H. Hetzler	3	5	S

Bedingungen:

Empfehlungen: Ein Wahlfach aus der Fakultät Physik wird empfohlen.

Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2161224 Maschinendynamik
- 2161212 Technische Schwingungslehre

Lernziele: Die Studenten kennen die Methoden zur Ableitung von physikalischen und mathematischen Modellen in den verschiedenen Disziplinen. Sie wissen, dass diese Modelle Voraussetzung sind, um Aussagen über das Verhalten der Systeme treffen zu können und schon vor der Realisierung der Systeme deren Verhalten zu simulieren.

Anmerkungen:

SP 10: Entwicklung und Konstruktion

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2146180	K	Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik (S. 506)	A. Albers, S. Ott	2	4	S
2145150	K	Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme (S. 507)	A. Albers, S. Ott	2	4	W
2146190	K	Konstruktiver Leichtbau (S. 693)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2145181	E	Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung (S. 502)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2117064	E	Anwendung der Technischen Logistik am Beispiel moderner Krananlagen (S. 508)	M. Golder	2	4	W
2113079	E	Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen (S. 528)	M. Geimer, J. Siebert	2	4	W
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 552)	A. Albers, Assistenten	3	4	W/S
2149657	E	Fertigungstechnik (S. 610)	V. Schulze, F. Zanger	6	8	W
2113805	E	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I (S. 635)	F. Gauterin, H. Unrau	4	8	W
2113814	E	Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten I (S. 651)	H. Bardehle	1	2	W
2114840	E	Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten II (S. 652)	H. Bardehle	1	2	S
2113812	E	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I (S. 653)	J. Zürn	1	2	W
2114844	E	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II (S. 654)	J. Zürn	1	2	S
2113810	E	Grundsätze der PKW-Entwicklung I (S. 655)	R. Frech	1	2	W
2114842	E	Grundsätze der PKW-Entwicklung II (S. 656)	R. Frech	1	2	S
2174571	E	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (S. 692)	M. Liedel	2	4	S
2145184	E	Leadership and Management Development (S. 702)	A. Ploch	2	4	W
2110017	E	Management- und Führungstechniken (S. 711)	H. Hatzl	2	4	S
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 730)	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller	3	4	W
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 736)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2109028	E	Produktionsmanagement I: Grundlagen (S. 791)	P. Stock	2	4	W
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 805)	P. Gutzmer	2	4	W
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 808)	G. Lanza	2	4	W
2117061	E	Sicherheitstechnik (S. 832)	H. Kany	2	4	W
2146193	E	Strategische Produktplanung (S. 849)	A. Siebe	2	4	S
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 858)	K. Ziegahn	2	4	S
2158107	E	Technische Akustik (S. 860)	M. Gabi	2	4	S
2146179	E	Technisches Design in der Produktentwicklung (S. 866)	M. Schmid	2	4	S
2174574	E	Werkstoffe für den Leichtbau (S. 903)	K. Weidenmann	2	4	S
2149902	E	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. 906)	J. Fleischer	6	8	W
2161229	E	Dimensionierung mit Numerik in der Produktentwicklung (S. 563)	E. Schnack	2	4	W
2113072	E	Projektierung und Entwicklung ölhdraulischer Antriebssysteme (S. 803)	G. Geerling, I. Ays	2	4	W

5 SCHWERPUNKTE

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2150601	E	Integrative Strategien und deren Umsetzung in Produktion und Entwicklung von Sportwagen (S. 677)	K. Schlichtenmayer	2	4	S
2113809	E	Automotive Engineering I (S. 533)	F. Gauterin, M. Gießler	4	8	W

Bedingungen: Die Veranstaltungen [2113805] und [2113809] sind in diesem Schwerpunkt nicht kombinierbar.

Empfehlungen: 2147175 CAE-Workshop

2105014 Mechatronik-Praktikum

Lernziele: Die Studenten erwerben die Fähigkeit, exemplarisch im jeweiligen Fach erarbeitetes Wissen und Können im Bereich der Produktentwicklung /Produktkonstruktion verallgemeinert auf Systeme des Maschinenbaus in Forschung und industrieller Praxis umsetzen zu können.

Anmerkungen:

SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2113806	K	Fahrzeugkomfort und -akustik I (S. 598)	F. Gauterin	2	4	W
2114856	K	Vehicle Ride Comfort & Acoustics I (S. 885)	F. Gauterin	2	4	S
2114825	K	Fahrzeugkomfort und -akustik II (S. 599)	F. Gauterin	2	4	S
2114857	K	Vehicle Ride Comfort & Acoustics II (S. 886)	F. Gauterin	2	4	S
2158107	K	Technische Akustik (S. 860)	M. Gabi	2	4	S
2105012	E	Adaptive Regelungssysteme (S. 492)	G. Bretthauer	2	4	W
2146180	E	Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik (S. 506)	A. Albers, S. Ott	2	4	S
2161216	E	Einführung in die Wellenausbreitung (S. 577)	W. Seemann	2	4	W
2114850	E	Gesamtfahrzeuggestaltung im virtuellen Fahrversuch (S. 627)	B. Schick	2	4	S
2113807	E	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I (S. 596)	H. Unrau	2	4	W
2114838	E	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II (S. 597)	H. Unrau	2	4	S
2113816	E	Fahrzeugmechatronik I (S. 602)	D. Ammon	2	4	W
2138340	E	Fahrzeugsehen (S. 604)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
2114835	E	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II (S. 636)	F. Gauterin, H. Unrau	2	4	S
2114855	E	Automotive Engineering II (S. 534)	F. Gauterin, M. Gießler	2	4	S
2153425	E	Industrieaerodynamik (S. 666)	T. Breitling	2	4	W
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 693)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 736)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2105024	E	Moderne Regelungskonzepte I (S. 749)	L. Gröll	2	4	W
2162246	E	Rechnergestützte Dynamik (S. 812)	C. Proppe	2	4	S
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 813)	C. Proppe	2	4	S
2162216	E	Rechnergestützte Mehrkörperdynamik (S. 814)	W. Seemann	2	4	S
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 888)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2161219	E	Wellenausbreitung (S. 901)	W. Seemann	2	4	W

Bedingungen: Die Veranstaltungen [2114835] und [2114855] sind in diesem Schwerpunkt nicht kombinierbar.

Die Veranstaltungen [2113806] und [2114856] sind in diesem Schwerpunkt nicht kombinierbar.

Die Veranstaltungen [2114825] und [2114857] sind in diesem Schwerpunkt nicht kombinierbar.

Empfehlungen: Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2162235 Einführung in die Mehrkörperdynamik
- 2161212 Technische Schwingungslehre

Lernziele: Der/die Studierende

- kennt und versteht die fahrdynamischen Eigenschaften eines Fahrzeugs, die sich aufgrund der Auslegung und der Konstruktionsmerkmale einstellen,
- kennt und versteht insbesondere die komfort- und akustikrelevanten Faktoren,
- ist in der Lage, Fahrzeugeigenschaften zu analysieren, grundlegend zu beurteilen und bei der Entwicklung kompetent mitzuwirken.

Anmerkungen:

SP 12: Kraftfahrzeugtechnik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2113805	KP	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I (S. 635)	F. Gauterin, H. Unrau	4	8	W
2113809	KP	Automotive Engineering I (S. 533)	F. Gauterin, M. Gießler	4	8	W
2146180	E	Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik (S. 506)	A. Albers, S. Ott	2	4	S
2114850	E	Gesamtfahrzeugbewertung im virtuellen Fahrversuch (S. 627)	B. Schick	2	4	S
2113807	E	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I (S. 596)	H. Unrau	2	4	W
2114838	E	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II (S. 597)	H. Unrau	2	4	S
2113806	E	Fahrzeugkomfort und -akustik I (S. 598)	F. Gauterin	2	4	W
2114856	E	Vehicle Ride Comfort & Acoustics I (S. 885)	F. Gauterin	2	4	S
2114825	E	Fahrzeugkomfort und -akustik II (S. 599)	F. Gauterin	2	4	S
2114857	E	Vehicle Ride Comfort & Acoustics II (S. 886)	F. Gauterin	2	4	S
2113816	E	Fahrzeugmechatronik I (S. 602)	D. Ammon	2	4	W
2138340	E	Fahrzeugsehen (S. 604)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
2114835	E	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II (S. 636)	F. Gauterin, H. Unrau	2	4	S
2114855	E	Automotive Engineering II (S. 534)	F. Gauterin, M. Gießler	2	4	S
2134138	E	Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren (S. 638)	E. Lox	2	4	S
2114845	E	Fahrzeugreifen und Räderentwicklung für PKW (S. 603)	G. Leister	2	4	S
2113814	E	Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten I (S. 651)	H. Bardehle	1	2	W
2114840	E	Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten II (S. 652)	H. Bardehle	1	2	S
2113812	E	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I (S. 653)	J. Zürn	1	2	W
2114844	E	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II (S. 654)	J. Zürn	1	2	S
2113810	E	Grundsätze der PKW-Entwicklung I (S. 655)	R. Frech	1	2	W
2114842	E	Grundsätze der PKW-Entwicklung II (S. 656)	R. Frech	1	2	S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 693)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2115808	E (P)	Kraftfahrzeuglaboratorium (S. 696)	M. Frey, M. Bürckert	2	4	W/S
2182642	E	Lasereinsatz im Automobilbau (S. 700)	J. Schneider	2	4	S
2149669	E	Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie (S. 716)	D. Steegmüller, S. Kienzle	2	4	W
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 767)	F. Zacharias	2	4	W/S
2123364	E	Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR) (S. 790)	S. Mbang	3	4	S
2149001	E	Produktionstechnologien und Managementansätze im Automobilbau (S. 797)	V. Stauch, S. Peters	2	4	W
2115817	E	Project Workshop: Automotive Engineering (S. 801)	F. Gauterin	3	6	W/S

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2113072	E	Projektierung und Entwicklung ölhydraulischer Antriebssysteme (S. 803)	G. Geerling, I. Ays	2	4	W
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 805)	P. Gutzmer	2	4	W
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 813)	C. Proppe	2	4	S
2146193	E	Strategische Produktplanung (S. 849)	A. Siebe	2	4	S
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 858)	K. Ziegahn	2	4	S
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 888)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2149655	E	Verzahntechnik (S. 893)	M. Klaiber	2	4	W
2174574	E	Werkstoffe für den Leichtbau (S. 903)	K. Weidenmann	2	4	S
2153425	E	Industrieraerodynamik (S. 666)	T. Breitling	2	4	W
2133103	E	Grundlagen des Verbrennungsmotors I (S. 648)	H. Kubach, T. Koch	3	4	W
2134131	E	Grundlagen des Verbrennungsmotors II (S. 649)	H. Kubach, T. Koch	3	4	S
2150904	E	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 530)	J. Fleischer	6	8	S
2113102	E	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe (S. 600)	F. Henning	2	4	W
2114053	E	Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung (S. 605)	F. Henning	2	4	S
2157445	E	Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden (S. 870)	H. Reister	2	4	W
23321	E	Hybride und elektrische Fahrzeuge (S. 660)	M. Doppelbauer, J. Richter	3	4	W
5012053	E	Seminar zur Automobil- und Verkehrsgeschichte (S. 831)	T. Meyer	2	4	W/S
2150601	E	Integrative Strategien und deren Umsetzung in Produktion und Entwicklung von Sportwagen (S. 677)	K. Schlichtenmayer	2	4	S
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 836)	T. Böhlke	2	4	W
2146208	E	Auslegung und Optimierung von Fahrzeuggetrieben (S. 529)	E. Kirchner	2	4	S

Bedingungen: Die Veranstaltungen [2113805] und [2113809] sind in diesem Schwerpunkt nicht kombinierbar.

Die Veranstaltungen [2114835] und [2114855] sind in diesem Schwerpunkt nicht kombinierbar.

Die Veranstaltungen [2113806] und [2114856] sind in diesem Schwerpunkt nicht kombinierbar.

Die Veranstaltungen [2114825] und [2114857] sind in diesem Schwerpunkt nicht kombinierbar.

Empfehlungen:

Lernziele: Der/ die Studierende

- kennt die wichtigsten Baugruppen eines Fahrzeugs,
- kennt und versteht die Funktionsweise und das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten,
- kennt die Grundlagen zur Dimensionierung der Bauteile,
- kennt und versteht die Vorgehensweisen bei der Entwicklung eines Fahrzeugs,
- kennt und versteht die technischen Besonderheiten, die beim Entwicklungsprozess eine Rolle spielen,
- ist sich der Randbedingungen, die z.B. aufgrund der Gesetzgebung zu beachten sind, bewusst,
- ist in der Lage, Fahrzeugkonzepte zu analysieren, zu beurteilen und bei der Entwicklung von Fahrzeugen kompetent mitzuwirken.

Anmerkungen:

SP 15: Grundlagen der Energietechnik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2130927	KP	Grundlagen der Energietechnik (S. 634)	A. Badea	5	8	S
2130921	K	Energiesysteme II: Kernenergie und Reaktortechnik (S. 587)	A. Badea	3	4	S
2166538	K	Grundlagen der technischen Verbrennung II (S. 647)	U. Maas	2	4	S
2157432	K	Hydraulische Strömungsmaschinen I (S. 662)	M. Gabi	4	8	W
2169453	K	Thermische Turbomaschinen I (S. 873)	H. Bauer	3	6	W
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 584)	F. Schönung	2	4	W
2171486	E (P)	Integrierte Messsysteme für strömungstechnische Anwendungen (S. 678)	H. Bauer, Mitarbeiter	5	4	W/S
2171487	E (P)	Lehrlabor: Energietechnik (S. 703)	H. Bauer, U. Maas, H. Wirbser	4	4	W/S
23737	E	Photovoltaik (S. 768)	M. Powalla	3	6	S
2189910	E	Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik (S. 852)	X. Cheng	2	4	W
2169472	E	Thermische Solarenergie (S. 871)	R. Stieglitz	2	4	W
2133108	EM	Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren (S. 537)	B. Kehrwald	2	4	W
2169459	EM (P)	CFD-Praktikum mit Open Foam (S. 555)	R. Koch	3	4	W
2158105	EM	Hydraulische Strömungsmaschinen II (S. 664)	S. Caglar, M. Gabi	2	4	S
2134134	EM	Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung (S. 735)	U. Wagner	2	4	S
2157441	EM	Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 762)	F. Magagnato	2	4	W
2169458	EM	Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen (S. 764)	R. Koch	2	4	W
2146192	EM	Sustainable Product Engineering (S. 858)	K. Ziegahn	2	4	S
2158107	EM	Technische Akustik (S. 860)	M. Gabi	2	4	S
2133103	EM	Grundlagen des Verbrennungsmotors I (S. 648)	H. Kubach, T. Koch	3	4	W
2129901	E	Energiesysteme I - Regenerative Energien (S. 585)	R. Dagan	3	6	W
2157444	EM (P)	Einführung in die numerische Strömungstechnik (S. 576)	B. Pritz	2	4	W
2189906	E	Physikalische und chemische Grundlagen der Kernenergie im Hinblick auf Reaktorstörfälle und nukleare Entsorgung (S. 769)	R. Dagan, Dr. Volker Metz	1	2	W
2154200	E	Gasdynamik (S. 622)	F. Magagnato	2	4	S
2158206	E	Modellierung und Simulation in der Energieversorgung von Gebäuden (S. 748)	F. Schmidt	2	4	S
2157381	E	Windkraft (S. 909)	N. Lewald	2	3	W

Bedingungen: Keine.

Empfehlungen: Empfohlenes Wahlpflichtfach:

- 22512 Wärme- und Stoffübertragung

Lernziele: Nach Abschluss des Schwerpunkts sind die Studierenden in der Lage:

- die Elemente eines Energiesystems und ihr komplexes Zusammenwirken zu beschreiben,
- unterschiedliche konventionelle Primärenergiequellen zu benennen und ihre statische Reichweite zu beurteilen,
- das zeitlich fluktuierende Angebot erneuerbarer Energien wie Wind, solare Strahlung, Meeresströmungen und Gezeiten etc. zu benennen und seine Auswirkungen auf das Energiesystem zu beschreiben,

- Auswirkungen von externen und internen wirtschaftlichen, ökologischen und technischen Randbedingungen auf Energiesysteme zu beurteilen und Ansätze für eine optimale Zusammensetzung unterschiedlicher Technologien zu erarbeiten.
- die grundlegenden Funktionsweisen etablierter Kraftwerke und auf erneuerbaren Energien basierenden zentralen und dezentralen Kraftwerken zu erklären.

Anmerkungen:

SP 16: Industrial Engineering (engl.)

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2109035	KP	Arbeitswissenschaft I: Ergonomie (S. 511)	B. Deml	2	4	W
2109028	KP	Produktionsmanagement I: Grundlagen (S. 791)	P. Stock	2	4	W
2110037	E	Industrieller Arbeits- und Umweltschutz (S. 668)	R. von Kiparski	2	4	S
2109032	E	Simulationsunterstütztes Produktionsmanagement (S. 839)	P. Stock	2	4	W

Bedingungen:**Empfehlungen:**

Lernziele: Nach Abschluss des Schwerpunkts können die Studierenden gängige Methoden und Werkzeuge zur Untersuchung und Gestaltung komplexer betrieblicher Zusammenhänge anwenden, in denen typischer Weise technische, arbeitswirtschaftliche, organisatorische und betriebswirtschaftliche Probleme zu lösen sind.

Hierzu erwerben die Studierenden in den Kernfächern grundlegende Kenntnisse auf den Gebieten der Arbeitswissenschaft, Arbeitsanalyse, Aufbau- und Ablauforganisation sowie Produktionsplanung und -steuerung. In den Ergänzungsfächern werden die erworbenen Kenntnisse zur Lösung von arbeitswissenschaftlichen und betriebsorganisatorischen Fallstudien angewendet, sodass die Studierenden nach Abschluss des Moduls in der Lage sind, Probleme aus dem Bereich des Industrial Engineerings selbstständig zu analysieren, zu bewerten und hierauf aufbauend Lösungsansätze zu entwickeln.

Anmerkungen:

SP 18: Informationstechnik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2106004	K	Computational Intelligence I (S. 557)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	4	S
2105015	K	Computational Intelligence II (S. 558)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	4	W
2137309	K	Digitale Regelungen (S. 562)	M. Knoop	2	4	W
2137308	K	Machine Vision (S. 708)	C. Stiller, M. Lauer	4	8	W
2138326	K	Messtechnik II (S. 734)	C. Stiller	2	4	S
2106002	K	Technische Informatik (S. 863)	G. Bretthauer	3	4	S
2105012	E	Adaptive Regelungssysteme (S. 492)	G. Bretthauer	2	4	W
2118089	E	Anwendung der Technischen Logistik in der Warensortier- und -verteiltechnik (S. 509)	J. Föllner	2	4	S
2114092	E	BUS-Steuerungen (S. 549)	M. Geimer	2	4	S
2106020	E	Computational Intelligence III (S. 559)	R. Mikut	2	4	S
2138340	E	Fahrzeugehen (S. 604)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
2118094	E	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management (S. 671)	C. Kilger	2	4	S
2105022	E	Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen (S. 673)	M. Kaufmann	2	4	W
2118183	E	IT-Grundlagen der Logistik (S. 683)	F. Thomas	2	4	S
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 730)	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller	3	4	W
2134137	E	Motorenmesstechnik (S. 751)	S. Bernhardt	2	4	S
2137306	E (P)	Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik" (S. 785)	C. Stiller, P. Lenz	3	4	W
2150683	E	Steuerungstechnik (S. 846)	C. Gönzheimer	2	4	S
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 888)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
24102	E	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken (S. 674)	U. Hanebeck, F. Beutler	3	4	W

Bedingungen:**Empfehlungen:****Lernziele:** Die Studierenden können

- informationstechnische Grundlagen anhand verschiedener Problemstellungen des Maschinenbaus und der Mechatronik erörtern.
- die maßgeblichen Methoden zur Informationserfassung, Verarbeitung und technischen Nutzung erläutern.
- alternative Methoden zur Bestimmung und Beschreibung von Unsicherheiten von Messgrößen und deren Propagation in technischen Systemen aufzeigen und erörtern.
- Informationsfilter und Fusionsmethoden für Information beschreiben und deren zielgerichteten Einsatz auf gegebene Aufgabenstellungen erläutern.

Anmerkungen:

SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2118094	K	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management (S. 671)	C. Kilger	2	4	S
2118183	K	IT-Grundlagen der Logistik (S. 683)	F. Thomas	2	4	S
2118078	K	Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen (S. 704)	K. Furmans	4	6	S
2118089	E	Anwendung der Technischen Logistik in der Warensortier- und -verteiltechnik (S. 509)	J. Föllner	2	4	S
2138340	E	Fahrzeugsehen (S. 604)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
2118097	E	Lager- und Distributionssysteme (S. 698)	M. Schwab, J. Weiblen	2	4	S
2117056	E	Logistiksysteme auf Flughäfen (mach und wiwi) (S. 706)	A. Richter	2	4	W
2117062	E	Supply chain management (mach und wiwi) (S. 857)	K. Alicke	4	6	W

Bedingungen: keine

Empfehlungen: Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie
- Simulation von Produktionssystemen und -prozessen
- Stochastik im Maschinenbau
- technische Informationssysteme
- Modellierung und Simulation

Lernziele: Die Studierenden können:

- die Soft- und Hardware für logistische Systeme (inkl. Supply-Chains) beschreiben und erläutern,
- Steuerungsmechanismen und Kommunikationssysteme auswählen und grundlegenden Funktionen beschreiben,
- können Stärken und Schwächen verschiedener Ansätze vergleichen und die grundsätzliche Eignung beurteilen.

Anmerkungen: keine

SP 20: Integrierte Produktentwicklung

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2145156	KP	Integrierte Produktentwicklung (S. 679)	A. Albers	8	16	W
2145150	E	Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme (S. 507)	A. Albers, S. Ott	2	4	W
2145184	E	Leadership and Management Development (S. 702)	A. Ploch	2	4	W
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 767)	F. Zacharias	2	4	W/S
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 805)	P. Gutzmer	2	4	W
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 808)	G. Lanza	2	4	W
2146193	E	Strategische Produktplanung (S. 849)	A. Siebe	2	4	S
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 858)	K. Ziegahn	2	4	S

Bedingungen: Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Integrierte Produktentwicklung" bedingt die gleichzeitige Teilnahme an der Vorlesung (2145156), dem Workshop (2145157) und dem Produktentwicklungsprojekt (2145300).

Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl für das Produktentwicklungsprojekt beschränkt. Daher wird ein Auswahlprozess stattfinden. Die Anmeldung zum Auswahlprozess erfolgt über ein Anmeldeformular, das jährlich von April bis Juli auf der Homepage des IPEK bereitgestellt wird. Anschließend wird die Auswahl selbst in persönlichen Auswahlgesprächen mit Prof. Albers getroffen.

Empfehlungen: Empfohlene Wahlpflichtfächer:
2147175 CAE-Workshop

Lernziele: Durch eigene praktische Erfahrungen anhand industrieller Entwicklungsaufgaben sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage, neue und unbekannte Situationen bei der Entwicklung innovativer Produkte systematisch und methodengestützt erfolgreich zu meistern. Sie können Strategien des Entwicklungs- und Innovationsmanagements, der technischen Systemanalyse und der Teamführung situationsgerecht anwenden und anpassen. Dadurch sind sie befähigt, die Entwicklung innovativer Produkte in industriellen Entwicklungsteams unter Berücksichtigung gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und ethischer Randbedingungen in herausragenden Positionen voranzutreiben.

Anmerkungen:

SP 21: Kerntechnik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2130926	K	Energiesysteme II: Grundlagen der Reaktortechnik (S. 586)	A. Badea	3	6	S
2170460	K	Kernkraftwerkstechnik (S. 687)	T. Schulenberg	2	4	S
2189907	K	Wärmeübergang in Kernreaktoren (S. 899)	X. Cheng	2	4	S
2189903	K	Einführung in die Kernenergie (S. 568)	X. Cheng	3	6	W
2189910	EM	Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik (S. 852)	X. Cheng	2	4	W
23271	EM	Strahlenschutz I: Ionisierende Strahlung (S. 848)	B. Breustedt, M. Urban	2	4	W
2130973	EM	Innovative nukleare Systeme (S. 676)	X. Cheng	2	4	S
2189465	EM	Reaktorsicherheit I: Grundlagen (S. 811)	V. Sánchez-Espinoza	2	4	S
2169470	EM	Zweiphasenströmung mit Wärmeübergang (S. 911)	T. Schulenberg, M. Wörner	2	4	W
2130910	EM	CFD in der Energietechnik (S. 554)	I. Otic	2	4	S
2129901	EM	Energiesysteme I - Regenerative Energien (S. 585)	R. Dagan	3	6	W
2194650	EM	Thermisch und neutronisch hochbelastete Werkstoffe (S. 869)	A. Möslang, M. Rieth	2	4	S
19435	EM	Rückbau kerntechnischer Anlagen I (S. 823)	S. Gentes	2	4	W
2181745	EM	Auslegung hochbelasteter Bauteile (S. 527)	J. Aktaa	2	4	W
2190465	EM	Grundlagen der Reaktorsicherheit für den Betrieb und den Rückbau von Kernkraftwerken (S. 643)	V. Sánchez-Espinoza	2	4	W
2189904	EM	Ten lectures on turbulence (S. 868)	I. Otic	2	4	W
2190490	EM	Introduction to Neutron Cross Section Theory and Nuclear Data Generation (S. 682)	R. Dagan	2	4	S
2190913	EM (P)	Messtechnik für Strömungen (Praktikum) (S. 733)	X. Cheng	2	3	S
5010	EM	Radiochemie I (S. 810)	H. Geckeis	2	4	W
2190411	E	Ausgewählte Probleme der angewandten Reaktorphysik mit Übungen (S. 525)	R. Dagan	2	4	S
2189901	EM	Übungen zu Wärmeübergang in Kernreaktoren (S. 882)	X. Cheng	1	1	W/S
2154200	E	Gasdynamik (S. 622)	F. Magagnato	2	4	S

Bedingungen:**Empfehlungen:**

Lernziele: Die Studierenden erwerben die Grund- und Vertiefungskennnisse der Kerntechnik und sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse in der Praxis anzuwenden und wichtige Fragenstellungen der Kernenergie selbstständig zu analysieren und zu lösen.

Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden auf drei Ebenen aufgebaut. Mit der Übersichtsvorlesung „Einführung in die Kernenergie“ erwerben die Studierenden breite und grundlegende Kenntnisse der Kernenergie und sind in der Lage, für weiteren Studienvorgang vertiefte Vorlesungen in einzelnen Disziplinen, nämlich Thermal-Hydraulik, Reaktorphysik und Werkstoffwissenschaft zu wählen. Dadurch verstehen die Studierenden wichtige Vorgänge der Kerntechnik, wie Regelung, Wärmetransport und Materialverhalten in einem Kernreaktor. In der dritten Ebene der Lehrveranstaltungen werden die Eigenschaften verschiedener kerntechnischer Systeme, insbesondere Kernkraftwerke vermittelt. Die Studierenden besitzen dann die Fähigkeit, verschiedene kerntechnische Systeme zu vergleichen und zu analysieren.

Anmerkungen:

SP 22: Kognitive Technische Systeme

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2106004	K	Computational Intelligence I (S. 557)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	4	S
2138340	K	Fahrzeugsehen (S. 604)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
2138336	K	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 888)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2105015	E	Computational Intelligence II (S. 558)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	4	W
2106020	E	Computational Intelligence III (S. 559)	R. Mikut	2	4	S
2137309	E	Digitale Regelungen (S. 562)	M. Knoop	2	4	W
2118094	E	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management (S. 671)	C. Kilger	2	4	S
2138341	E	Kognitive Automobile Labor (S. 689)	C. Stiller, M. Lauer, B. Kitt	2	4	S
2137308	E	Machine Vision (S. 708)	C. Stiller, M. Lauer	4	8	W
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 730)	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller	3	4	W
2138326	E	Messtechnik II (S. 734)	C. Stiller	2	4	S
2137306	E (P)	Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik" (S. 785)	C. Stiller, P. Lenz	3	4	W
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 813)	C. Proppe	2	4	S
24152	E	Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 819)	R. Dillmann, S. Schmidt-Rohr	2	3	W
24102	E	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken (S. 674)	U. Hanebeck, F. Beutler	3	4	W
24572	E	Kognitive Systeme (S. 690)	R. Dillmann, A. Waibel	4	6	S
24613	E	Lokalisierung mobiler Agenten (S. 707)	U. Hanebeck, M. Baum	3	4	S
24635	E	Robotik III - Sensoren in der Robotik (S. 821)	R. Dillmann, Meißner, Gonzalez, Aguirre	2	3	S
23064	E	Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme (S. 500)	G. Trommer, G. Trommer	2	3	S

Bedingungen: Die Veranstaltungen *Robotik I* [24152] und *Robotik III* [24635] dürfen in diesem Schwerpunkt nicht kombiniert werden.

Empfehlungen: Die Studierenden können

- die wesentlichen Komponenten und Verarbeitungsschritte kognitiver technischer Systeme erläutern.
- das Zusammenwirken der einzelnen Komponenten und den Informationsfluss dazwischen beschreiben.
- wesentliche Eigenschaften kognitiver Systemfunktionen exemplarisch in zukunftssträchtigen Anwendungsbereichen wie der Fahrzeugtechnik oder Robotik beschreiben.
- die Leistungsfähigkeit und Systemsicherheit kognitiver technischer Systeme abschätzen.

Lernziele:

Anmerkungen:

SP 23: Kraftwerkstechnik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2157432	K	Hydraulische Strömungsmaschinen I (S. 662)	M. Gabi	4	8	W
2170460	K	Kernkraftwerkstechnik (S. 687)	T. Schulenberg	2	4	S
2169461	K	Kohlekraftwerkstechnik (S. 691)	P. Fritz, T. Schulenberg	2	4	W
2169453	K	Thermische Turbomaschinen I (S. 873)	H. Bauer	3	6	W
2170476	K	Thermische Turbomaschinen II (S. 875)	H. Bauer	3	6	S
2170490	K	Gas- und Dampfkraftwerke (S. 621)	T. Schulenberg	2	4	S
2181745	E	Auslegung hochbelasteter Bauteile (S. 527)	J. Aktaa	2	4	W
2169483	E	Fusionstechnologie A (S. 619)	R. Stieglitz	2	4	W
2165515	E	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 646)	U. Maas	2	4	W
2158105	E	Hydraulische Strömungsmaschinen II (S. 664)	S. Caglar, M. Gabi	2	4	S
2110037	E	Industrieller Arbeits- und Umweltschutz (S. 668)	R. von Kiparski	2	4	S
2171486	E (P)	Integrierte Messsysteme für strömungstechnische Anwendungen (S. 678)	H. Bauer, Mitarbeiter	5	4	W/S
2169452	E	Kraft- und Wärmewirtschaft (S. 695)	H. Bauer	2	4	W
2170463	E	Kühlung thermisch hochbelasteter Gasturbinenkomponenten (S. 697)	H. Bauer, A. Schulz	2	4	S
2171487	E (P)	Lehrlabor: Energietechnik (S. 703)	H. Bauer, U. Maas, H. Wirbser	4	4	W/S
2157441	E	Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 762)	F. Magagnato	2	4	W
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 767)	F. Zacharias	2	4	W/S
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 805)	P. Gutzmer	2	4	W
2173585	E	Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe (S. 829)	K. Lang	2	4	W
2158107	E	Technische Akustik (S. 860)	M. Gabi	2	4	S
2169472	E	Thermische Solarenergie (S. 871)	R. Stieglitz	2	4	W
2169462	E	Turbinen und Verdichterkonstruktionen (S. 880)	H. Bauer, A. Schulz	2	4	W
2170495	E	Wasserstofftechnologie (S. 900)	T. Jordan	2	4	S
2169470	E	Zweiphasenströmung mit Wärmeübergang (S. 911)	T. Schulenberg, M. Wörner	2	4	W
2170491	E (P)	Simulator-Praktikum Gas- und Dampfkraftwerke (S. 841)	T. Schulenberg	2	2	S
2130973	E	Innovative nukleare Systeme (S. 676)	X. Cheng	2	4	S
2157444	E (P)	Einführung in die numerische Strömungstechnik (S. 576)	B. Pritz	2	4	W
2189903	E	Einführung in die Kernenergie (S. 568)	X. Cheng	3	6	W
2157381	E	Windkraft (S. 909)	N. Lewald	2	3	W
2130974	E	Einführung in die Kerntechnik (S. 569)	X. Cheng	2	4	S

Bedingungen: Keine.

Empfehlungen: Empfohlenes Wahlpflichtfach:

- 22512 Wärme- und Stoffübertragung

Lernziele: Nach Abschluss des Schwerpunkts sind die Studierenden in der Lage:

- Die verschiedenen zentralen und dezentralen Kraftwerkstypen zu benennen,
- die grundlegenden Funktionsweisen etablierter Kraftwerke und auf erneuerbaren Energien basierenden zentralen und dezentralen Kraftwerken zu erklären,
- den elektrischen bzw. thermischen Wirkungsgrad von Kraftwerken zu berechnen,
- die Wirtschaftlichkeit von Kraftwerken zu beurteilen,

- Umweltauswirkungen konventioneller und regenerativer Kraftwerkstypen aufzuzeigen,
- die Verfügbarkeit, Betriebssicherheit und Flexibilität unterschiedlicher Kraftwerke zu beurteilen,
- basierend auf thermodynamischen, strömungsmechanischen und anderen Grundlagen verbesserte Kraftwerke zu entwickeln.

Anmerkungen:

SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2157432	K	Hydraulische Strömungsmaschinen I (S. 662)	M. Gabi	4	8	W
2169453	K	Thermische Turbomaschinen I (S. 873)	H. Bauer	3	6	W
2133103	K	Grundlagen des Verbrennungsmotors I (S. 648)	H. Kubach, T. Koch	3	4	W
2158112	E	Angewandte Tieftemperaturtechnologie (S. 501)	F. Haug	2	4	S
22509	E	Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (Projektarbeit) (S. 526)	N. Zarzalis	2	4	S
2133108	E	Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren (S. 537)	B. Kehrwald	2	4	W
2114093	E	Fluidtechnik (S. 617)	M. Geimer, M. Scherer	4	4	W
2134138	E	Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren (S. 638)	E. Lox	2	4	S
2165515	E	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 646)	U. Maas	2	4	W
2166538	E	Grundlagen der technischen Verbrennung II (S. 647)	U. Maas	2	4	S
2158105	E	Hydraulische Strömungsmaschinen II (S. 664)	S. Caglar, M. Gabi	2	4	S
2157441	E	Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 762)	F. Magagnato	2	4	W
2158107	E	Technische Akustik (S. 860)	M. Gabi	2	4	S
2170476	E	Thermische Turbomaschinen II (S. 875)	H. Bauer	3	6	S
2169462	E	Turbinen und Verdichterkonstruktionen (S. 880)	H. Bauer, A. Schulz	2	4	W
2170478	E	Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke (S. 881)	H. Bauer, A. Schulz	2	4	S
2134131	E	Grundlagen des Verbrennungsmotors II (S. 649)	H. Kubach, T. Koch	3	4	S
2113072	E	Projektierung und Entwicklung ölhydraulischer Antriebssysteme (S. 803)	G. Geerling, I. Ays	2	4	W
2157445	E	Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden (S. 870)	H. Reister	2	4	W
2157451	E	Wind and Hydropower (S. 908)	M. Gabi, N. Lewald	2	4	W
2157444	E (P)	Einführung in die numerische Strömungstechnik (S. 576)	B. Pritz	2	4	W
2154200	E	Gasdynamik (S. 622)	F. Magagnato	2	4	S
2157381	E	Windkraft (S. 909)	N. Lewald	2	3	W

Bedingungen:**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

22512 Wärme- und Stoffübertragung

Lernziele: Die Studierenden erwerben in den grundlagenorientierten Kernfächern des Schwerpunktes breite und fundierte Kenntnisse der wissenschaftlichen Theorien, Prinzipien und Methoden der Kraft- und Arbeitsmaschinen, um diese entwerfen, einsetzen und bewerten zu können.

Darauf aufbauend vertiefen die Studierenden in den Ergänzungsfächern ausgewählte Anwendungsfelder, sodass sie im Anschluss in der Lage sind, Probleme aus diesem Anwendungsfeld selbstständig zu analysieren, zu bewerten und hierauf aufbauend Lösungsansätze zu entwickeln.

Die Studierenden können nach Abschluss des Schwerpunkts insbesondere

- Funktion und Einsatz von Kraft- und Arbeitsmaschinen benennen,
- den Stand der Technik und daraus resultierende Anwendungsfelder der Kraft- und Arbeitsmaschinen beschreiben und am Beispiel anzuwenden,
- grundlegende Theorien, Methoden und Eigenschaften für die verschiedenen Anwendungsfelder der Kraft- und Arbeitsmaschinen benennen und diese einsetzen und bewerten.

Anmerkungen:

SP 25: Leichtbau

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2113102	KP	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe (S. 600)	F. Henning	2	4	W
2114053	KP	Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung (S. 605)	F. Henning	2	4	S
2146190	K	Konstruktiver Leichtbau (S. 693)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2174574	K	Werkstoffe für den Leichtbau (S. 903)	K. Weidenmann	2	4	S
2114101	K	Methodisches Konstruieren von Faser-verbundstrukturen (S. 737)	O. Helms	2	4	S
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 552)	A. Albers, Assistenten	3	4	W/S
2161229	E	Dimensionierung mit Numerik in der Produktentwicklung (S. 563)	E. Schnack	2	4	W
2162255	E	Dimensionierung mit Verbundwerkstoffen (S. 564)	E. Schnack	2	4	S
2162282	E	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 567)	T. Böhlke	4	5	S
2178734	E	Einführung in die Mechanik der Verbundwerkstoffe (S. 571)	Y. Yang	2	4	S
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 584)	F. Schöning	2	4	W
2182731	E (P)	Finite-Elemente Workshop (S. 613)	C. Mattheck, D. Weygand	2	4	S
2174575	E	Gießereikunde (S. 628)	C. Wilhelm	2	4	S
2161252	E	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 659)	T. Böhlke	4	4	W
2174571	E	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (S. 692)	M. Liedel	2	4	S
2182642	E	Lasereinsatz im Automobilbau (S. 700)	J. Schneider	2	4	S
2149669	E	Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie (S. 716)	D. Steegmüller, S. Kienzle	2	4	W
2173590	E	Polymerengineering I (S. 775)	P. Elsner	2	4	W
2173565	E	Schweißtechnik I (S. 825)	B. Spies	1	2	W
2174570	E	Schweißtechnik II (S. 827)	B. Spies	1	2	S
2181715	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen (S. 889)	O. Kraft, P. Gumbsch, P. Gruber	2	4	W
2181711	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 891)	P. Gumbsch, O. Kraft, D. Weygand	2	4	W
2150904	E	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 530)	J. Fleischer	6	8	S
2161983	E	Mechanik laminierter Komposite (S. 727)	E. Schnack	2	4	W

Bedingungen:**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2174576 Systematische Werkstoffauswahl

Lernziele: Leichtbau ist die Umsetzung einer Entwicklungsstrategie, die darauf ausgerichtet ist, die geforderte Funktion unter vorgegebenen Randbedingungen durch ein System minimaler Masse über die Produktlebenszeit zu realisieren.

Leichtbaubestrebungen lassen sich daher immer als Optimierungsproblem ausdrücken, das durch geeignete Maßnahmen möglichst effizient gelöst werden muss. Bezogen auf die Fahrzeugindustrie bedeutet das, die Fahrzeuggesamtmasse zu reduzieren ohne dabei wichtige Eigenschaften wie die Karosseriesteifigkeiten und Crasheigenschaften negativ zu beeinflussen.

Um das Optimierungsproblem Leichtbau technisch wie wirtschaftlich möglichst effizient zu lösen, bedarf es eines interdisziplinären Ansatzes. Das heißt, es bedarf spezifischem Know-how in vielen Bereichen der Werkstoff- und Ingenieurwissenschaften, sowie bereichsübergreifendem Denken.

Die Nutzung des maximalen Leichtbaupotentials geht daher einher mit der gezielten Werkstoffentwicklung, der Entwicklung und Anpassung geeigneter Herstellungs- und Nachbearbeitungsverfahren, sowie der Entwicklung von Berechnungstools und Auslegungsmethoden für innovative Leichtbaukonstruktionen.

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten die Grundlagen des Leichtbaus zu benennen und auf Problemstellungen in verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus, insbesondere der Werkstoffe, der Methoden und der Produktion anzuwenden.

Als elementarer Bestandteil des Moduls können die Studierenden die für den Leichtbau relevanten Werkstoffe erläutern und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die für den Leichtbau wichtigen Werkstoffe zu beschreiben und zu vergleichen sowie die entsprechenden Methoden zur Konstruktion, Auslegung und Dimensionierung unter der Berücksichtigung entsprechender Verarbeitungstechnologien anzuwenden.

Anhand von Vereinfachungen, die auch in der Praxis Anwendung finden, werden die Studierenden in die Lage versetzt, geeignete Werkstoffe auszuwählen, diese mit geeigneten Methoden zu beschreiben und Produkte unter Berücksichtigung des Herstellprozesses zu entwickeln. Hierbei lernen die Studierenden Prozesse zu analysieren und auf Ihre Effizienz hin zu beurteilen.

Anmerkungen:

SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2173553	K	Werkstoffkunde III (S. 904)	M. Heilmaier	5	8	W
2193002	K	Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte mit Übungen (S. 876)	H. Seifert, D. Cupid	2	4	W
2193003	K	Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion mit Übungen (S. 612)	P. Franke, K. Krüger	2	4	W
2174579	E	Technologie der Stahlbauteile (S. 867)	V. Schulze	2	4	S
2125757	E	Keramik-Grundlagen (S. 685)	M. Hoffmann	4	6	W
2193010	E	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie (S. 637)	R. Oberacker	2	4	W
2194643	E	Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe (S. 516)	S. Ulrich	2	4	S
2174586	E	Werkstoffanalytik (S. 902)	J. Gibmeier	2	4	S
2175590	E (P)	Experimentelles metallographisches Praktikum (S. 594)	K. von Klinski-Wetzel	3	4	W/S
2174575	E	Gießereikunde (S. 628)	C. Wilhelm	2	4	S
2173565	E	Schweißtechnik I (S. 825)	B. Spies	1	2	W
2174570	E	Schweißtechnik II (S. 827)	B. Spies	1	2	S
2174574	E	Werkstoffe für den Leichtbau (S. 903)	K. Weidenmann	2	4	S
2182642	E	Lasereinsatz im Automobilbau (S. 700)	J. Schneider	2	4	S
2174571	E	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (S. 692)	M. Liedel	2	4	S
2178734	E	Einführung in die Mechanik der Verbundwerkstoffe (S. 571)	Y. Yang	2	4	S
2181740	E	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 515)	P. Gumbsch	2	4	S
2173580	E	Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen (S. 728)	B. Graf von Bernstorff	2	4	W
2183702	E	Mikrostruktursimulation (S. 742)	A. August, B. Nestler, D. Weygand	3	5	W
2183703	E	Modellierung und Simulation (S. 747)	B. Nestler, P. Gumbsch	3	5	W/S
2173590	E	Polymerengineering I (S. 775)	P. Elsner	2	4	W
2183640	E (P)	Praktikum "Lasermaterialbearbeitung" (S. 784)	J. Schneider, W. Pfleging	3	4	W/S
2181715	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen (S. 889)	O. Kraft, P. Gumbsch, P. Gruber	2	4	W
2181711	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 891)	P. Gumbsch, O. Kraft, D. Weygand	2	4	W
2173585	E	Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe (S. 829)	K. Lang	2	4	W
2177601	EM	Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten (S. 517)	S. Ulrich	2	4	W
2181744	EM	Größeneffekte in mikro und nanostrukturierten Materialien (S. 633)	P. Gumbsch, D. Weygand, P. Gruber, M. Dienwiebel	2	4	W
2126749	EM	Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe (S. 807)	R. Oberacker	2	4	S
2162280	EM	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 723)	T. Böhlke	3	5	S
2162344	EM	Nonlinear Continuum Mechanics (S. 758)	T. Böhlke	2	5	S
2126775	EM	Strukturkeramiken (S. 855)	M. Hoffmann	2	4	S
2182740	EM	Werkstoffmodellierung: versetzungs-basierte Plastizität (S. 905)	D. Weygand	2	4	S

5 SCHWERPUNKTE

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2181730	EM	Bewertung von Schweißverbindungen (S. 539)	P. Gumbsch, M. Farajian, Farajian, Majid	2	4	W
2181750	EM	Plastizität auf verschiedenen Skalen (S. 772)	K. Schulz, C. Greiner	2	4	W

Bedingungen:

Empfehlungen: Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2174576 Systematische Werkstoffauswahl

Lernziele: Die Studierenden erhalten in diesem Schwerpunkt die Kompetenz metallische Werkstoffe für maschinenbauliche Anwendungen auszuwählen und deren Eigenschaften zielgerichtet durch geeignete mechanische und thermische Behandlungsverfahren einzustellen.

Dazu ist neben dem Kernfach Werkstoffkunde III mindestens ein weiteres werkstoffkundliches Fach auszuwählen.

Anmerkungen:

SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2167523	K	Modellierung thermodynamischer Prozesse (S. 746)	R. Schießl, U. Maas	3	6	W/S
2157441	K	Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 762)	F. Magagnato	2	4	W
2169458	K	Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen (S. 764)	R. Koch	2	4	W
2165525	E	Mathematische Modelle und Methoden der Theorie der Verbrennung (S. 724)	V. Bykov, U. Maas	2	4	W
2134134	E	Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung (S. 735)	U. Wagner	2	4	S
2130934	E	Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen (S. 763)	M. Wörner	2	4	S
2154449	E	Numerische Simulation turbulenter Strömungen (S. 765)	G. Grötzbach	3	4	S
2166543	E	Reduktionsmethoden für die Modellierung und Simulation von Verbrennungsprozessen (S. 818)	V. Bykov, U. Maas	2	4	S
2153406	E	Strömungen mit chemischen Reaktionen (S. 851)	A. Class	2	4	W
2123375	E (P)	Virtual Reality Praktikum (S. 897)	J. Ovtcharova	3	4	W/S
2189904	E	Ten lectures on turbulence (S. 868)	I. Otic	2	4	W
2130910	E	CFD in der Energietechnik (S. 554)	I. Otic	2	4	S
2157445	E	Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden (S. 870)	H. Reister	2	4	W
2154200	E	Gasdynamik (S. 622)	F. Magagnato	2	4	S
2189910	E	Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik (S. 852)	X. Cheng	2	4	W

Bedingungen: Keine.

Empfehlungen: Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2154432 Mathematische Methoden der Strömungslehre

Lernziele: Nach Abschluss des Schwerpunkts 27 sind die Studierenden in der Lage:

- die mathematischen Gleichungen ausgewählter Systeme aus der Energie- und Strömungstechnik aufzustellen und zu gebrauchen.
- verschiedene numerische Methoden zum Lösen der Gleichungssysteme zu erklären.
- die in der Praxis angewandten Simulationstools effizienter und gezielter anzuwenden.

Anmerkungen:

SP 28: Lifecycle Engineering

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2121352	KP	Virtual Engineering I (S. 895)	J. Ovtcharova	5	6	W
2122378	KP	Virtual Engineering II (S. 896)	J. Ovtcharova	3	4	S
2123357	EM (P)	CAD-Praktikum NX (S. 551)	J. Ovtcharova	2	2	W/S
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 552)	A. Albers, Assistenten	3	4	W/S
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 736)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2122376	E	PLM für mechatronische Produktentwicklung (S. 773)	M. Eigner	2	4	S
2121350	E	Product Lifecycle Management (S. 788)	J. Ovtcharova	4	6	W
2122387	E	Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte (S. 815)	R. Kläger	2	4	S
2117061	E	Sicherheitstechnik (S. 832)	H. Kany	2	4	W
2117062	E	Supply chain management (mach und wiwi) (S. 857)	K. Aliche	4	6	W
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 858)	K. Ziegahn	2	4	S
2123375	EM (P)	Virtual Reality Praktikum (S. 897)	J. Ovtcharova	3	4	W/S
2117059	E	Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme (S. 725)	K. Furmans, J. Stoll	4	6	W
2110046	E	Produktivitätsmanagement in ganzheitlichen Produktionssystemen (S. 799)	S. Stowasser	2	4	S
2109042	E	Industrielle Fertigungswirtschaft (S. 667)	S. Dürrschnabel	2	4	W
2149680	E	Projekt Mikrofertigung: Entwicklung und Fertigung eines Mikrosystems (S. 802)	V. Schulze, P. Hoppen	3	6	W
2123380	E	CATIA für Fortgeschrittene (S. 553)	J. Ovtcharova	2	2	S
2122014	E	Information Engineering (S. 670)	J. Ovtcharova, J. Ovtcharova	2	3	S

Bedingungen:**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2121350 Product Lifecycle Management

Lernziele: Studierende erlangen ein grundsätzliches Verständnis für die ganzheitliche Entwicklung, Validierung und Produktion von Produkten, Komponenten und Systemen.

Sie sind in der Lage die Produkt- und Prozesskomplexität heutiger Produkte und deren Produktionsanlagen einzuschätzen und kennen exemplarische IT-Systeme zur Bewältigung dieser Komplexität.

Studierende können das notwendige Informationsmanagement im Rahmen der Produktentstehung beschreiben.

Sie kennen die Grundbegriffe der Virtuellen Realität und können eine 3-Seiten Projektion als Grundlage für technische oder Managemententscheidungen einsetzen.

Anmerkungen:

SP 29: Logistik und Materialflusslehre

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2117051	KP	Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi) (S. 715)	K. Furmans	4	6	W
2117059	K	Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme (S. 725)	K. Furmans, J. Stoll	4	6	W
2118078	K	Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen (S. 704)	K. Furmans	4	6	S
2137309	E	Digitale Regelungen (S. 562)	M. Knoop	2	4	W
2149610	E	Globale Produktion und Logistik - Teil 1: Globale Produktion (S. 629)	G. Lanza	2	4	W
2149600	E	Globale Produktion und Logistik - Teil 2: Globale Logistik (S. 631)	K. Furmans	2	4	S
2118094	E	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management (S. 671)	C. Kilger	2	4	S
2118097	E	Lager- und Distributionssysteme (S. 698)	M. Schwab, J. Weiblen	2	4	S
2118085	E	Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics) (S. 705)	K. Furmans	2	4	S
2117056	E	Logistiksysteme auf Flughäfen (mach und wiwi) (S. 706)	A. Richter	2	4	W
2110678	E (P)	Produktionstechnisches Labor (S. 795)	K. Furmans, J. Ovtcharova, V. Schulze, B. Deml, Mitarbeiter der Institute wbk, ifab und IFL	3	4	S
2149605	E	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen (S. 837)	K. Furmans, V. Schulze, P. Stock	4	5	W
2117062	E	Supply chain management (mach und wiwi) (S. 857)	K. Alicke	4	6	W
2117095	E	Grundlagen der technischen Logistik (S. 645)	M. Mittwollen, Madzharov	4	6	W
2117096	E	Elemente und Systeme der Technischen Logistik (S. 581)	M. Mittwollen, Madzharov	3	4	W
2110046	E	Produktivitätsmanagement in ganzheitlichen Produktionssystemen (S. 799)	S. Stowasser	2	4	S
2117097	E	Elemente und Systeme der Technischen Logistik und Projekt (S. 582)	M. Mittwollen, Madzharov	4	6	W

Bedingungen: keine

Empfehlungen: Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie
- Simulation von Produktionssystemen und -prozessen
- Stochastik im Maschinenbau/ Math. Modelle von Produktionssysteme
- Modellierung und Simulation
- Technische Logistik I

Lernziele: Der/die Studierende

- besitzt umfassende und fundierte Kenntnisse in den zentralen Fragestellungen der Logistik, einen Überblick über verschiedenen logistischen Fragestellungen in der Praxis und kennt die Funktionsweise förder technischer Anlagen,
- kann logistische Systeme mit einfachen Modellen und ausreichender Genauigkeit abbilden,
- erkennt Wirkzusammenhänge in Logistiksystemen,
- ist in der Lage, auf Grund der erlernten Methoden Logistiksysteme zu bewerten,
- kann Phänomene des industriellen Materialflusses analysieren und erklären,
- Kann grundlegende Fragestellungen aus den Bereichen der Planung und des Betriebs von Logistiksystemen einordnen und kann deren Leistungsfähigkeit abschätzen,

- ist in der Lage, Ansätze des Supply Chain Managements in der betrieblichen Praxis anzuwenden,
- identifiziert, analysiert und bewertet Risiken von Logistiksystemen.

Anmerkungen: keine

SP 30: Angewandte Mechanik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2161250	K	Rechnerunterstützte Mechanik I (S. 816)	T. Böhlke, T. Langhoff	4	6	W
2161212	K	Technische Schwingungslehre (S. 864)	A. Fidlin	3	5	W
2162296	K	Rechnerunterstützte Mechanik II (S. 817)	T. Böhlke, T. Langhoff	4	6	S
2182732	E	Einführung in die Materialtheorie (S. 570)	M. Kamlah	2	4	S
2161216	E	Einführung in die Wellenausbreitung (S. 577)	W. Seemann	2	4	W
2162247	E	Einführung in nichtlineare Schwingungen (S. 578)	A. Fidlin	4	7	S
2181720	E	Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik (S. 642)	M. Kamlah	2	4	W
2162280	E	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 723)	T. Böhlke	3	5	S
2161501	E	Prozesssimulation in der Umformtechnik (S. 806)	D. Helm	2	4	W
2162246	E	Rechnergestützte Dynamik (S. 812)	C. Proppe	2	4	S
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 813)	C. Proppe	2	4	S
2181738	E	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure (S. 910)	D. Weygand, P. Gumbsch	2	4	W
2161214	E	Kontinuumsschwingungen (S. 694)	H. Hetzler	2	4	S
2163113	E	Stabilitätstheorie (S. 845)	A. Fidlin	4	6	W
2153406	E	Strömungen mit chemischen Reaktionen (S. 851)	A. Class	2	4	W
2161251	E	Mikrostrukturcharakterisierung und -modellierung (S. 741)	T. Böhlke, F. Fritzen	2	5	W
01874	E	Numerische Mathematik für die Fachrichtung Informatik und Ingenieurwesen (S. 760)	C. Wieners, Neuß, Rieder	3	6	S
2162344	E	Nonlinear Continuum Mechanics (S. 758)	T. Böhlke	2	5	S
2154200	E	Gasdynamik (S. 622)	F. Magagnato	2	4	S

Bedingungen:**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2161206 Mathematische Methoden der Dynamik
- 2161254 Mathematische Methoden der Festigkeitslehre
- 2162280 Mathematische Methoden der Strukturmechanik
- 2154432 Mathematische Methoden der Strömungslehre

Lernziele: Nach Abschluss des Schwerpunkts können die Studierenden

- wesentliche mathematische Konzepte, die in der Mechanik Anwendung finden, nennen
- Modelle der Mechanik anhand ihrer mathematischen Struktur analysieren, klassifizieren und bewerten
- mathematische Algorithmen zur Lösung spezieller Problemstellungen in der Mechanik anwenden
- eine mathematische Beschreibung einer gegebenen Problemstellung der Mechanik auswählen

Anmerkungen:

SP 31: Mechatronik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2105012	K	Adaptive Regelungssysteme (S. 492)	G. Bretthauer	2	4	W
2106004	K	Computational Intelligence I (S. 557)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	4	S
2105015	K	Computational Intelligence II (S. 558)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	4	W
2106020	K	Computational Intelligence III (S. 559)	R. Mikut	2	4	S
2105011	K	Einführung in die Mechatronik (S. 572)	G. Bretthauer, A. Albers	3	6	W
2162235	K	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 573)	W. Seemann	3	5	S
2138340	K	Fahrzeugsehen (S. 604)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
2105024	K	Moderne Regelungskonzepte I (S. 749)	L. Gröll	2	4	W
2138336	K	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 888)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2106005	E	Automatisierungssysteme (S. 532)	M. Kaufmann	2	4	S
2114092	E	BUS-Steuerungen (S. 549)	M. Geimer	2	4	S
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 552)	A. Albers, Assistenten	3	4	W/S
2137309	E	Digitale Regelungen (S. 562)	M. Knoop	2	4	W
2118183	E	IT-Grundlagen der Logistik (S. 683)	F. Thomas	2	4	S
2161224	E	Maschinendynamik (S. 713)	C. Proppe	3	5	S
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 714)	C. Proppe	2	4	W
2181710	E	Mechanik von Mikrosystemen (S. 729)	P. Gruber, C. Greiner	2	4	W
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 730)	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller	3	4	W
2138326	E	Messtechnik II (S. 734)	C. Stiller	2	4	S
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 736)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2141865	E	Neue Aktoren und Sensoren (S. 756)	M. Kohl, M. Sommer	4	6	W
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 767)	F. Zacharias	2	4	W/S
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 805)	P. Gutzmer	2	4	W
2161217	E (P)	Softwaretools der Mechatronik (S. 843)	C. Proppe	2	4	W
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 858)	K. Ziegahn	2	4	S
2123375	E (P)	Virtual Reality Praktikum (S. 897)	J. Ovtcharova	3	4	W/S
2150904	E	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 530)	J. Fleischer	6	8	S
24152	E	Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 819)	R. Dillmann, S. Schmidt-Rohr	2	3	W
24659	E	Mensch-Maschine-Interaktion (S. 731)	M. Beigl, Takashi Miyaki	2	3	S
23109	E	Signale und Systeme (S. 833)	F. Puente, F. Puente León	2	3	W
23321	E	Hybride und elektrische Fahrzeuge (S. 660)	M. Doppelbauer, J. Richter	3	4	W
2106033	E	Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik (S. 859)	U. Gengenbach	2	4	S
24600	E	Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation (S. 752)	T. Schultz, F. Putze	4	6	S

Bedingungen:

Empfehlungen: Ein Ergänzungsfach aus der Fakultät Informatik wird empfohlen.

Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2105011 Einführung in die Mechatronik

Lernziele: Der Schwerpunkt Mechatronik bietet eine breite interdisziplinäre Ausbildung der Studierenden. Sie sind zur ganzheitlichen Lösung von Aufgabenstellungen der Mechatronik befähigt, die im Wesentlichen folgende Teilgebiete miteinander in Verbindung bringt:

§ Mechanik und Fluidik

§ Elektronik

§ Informationsverarbeitung

§ Automation.

Studierende des Schwerpunkts kennen die zukunftsorientierten Verfahren des modernen Ingenieurs. Sie haben die Fähigkeit zur individuellen, kreativen Lösung komplexer Probleme mit interdisziplinär anwendbaren Mitteln unter Berücksichtigung der Eigenheiten der betroffenen Fachrichtungen.

Anmerkungen:

SP 32: Medizintechnik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2105011	KP	Einführung in die Mechatronik (S. 572)	G. Bretthauer, A. Albers	3	6	W
23269	K	Biomedizinische Messtechnik I (S. 543)	W. Stork, A. Bolz	2	4	W
2141864	K	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin; I (S. 545)	A. Guber	2	4	W
2142883	K	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II (S. 546)	A. Guber	2	4	S
2142879	K	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III (S. 547)	A. Guber	2	4	S
2106004	K	Computational Intelligence I (S. 557)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	4	S
2105015	K	Computational Intelligence II (S. 558)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	4	W
2106020	K	Computational Intelligence III (S. 559)	R. Mikut	2	4	S
2142140	E	Bionik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (S. 548)	H. Hölscher	2	4	S
2105992	K	Grundlagen der Medizin für Ingenieure (S. 639)	C. Pylatiuk	2	4	W
2106008	E	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme (S. 591)	C. Pylatiuk	2	4	S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 693)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2181710	E	Mechanik von Mikrosystemen (S. 729)	P. Gruber, C. Greiner	2	4	W
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 767)	F. Zacharias	2	4	W/S
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 805)	P. Gutzmer	2	4	W
2149680	E	Projekt Mikrofertigung: Entwicklung und Fertigung eines Mikrosystems (S. 802)	V. Schulze, P. Hoppen	3	6	W
23262	E	Bildgebende Verfahren in der Medizin II (S. 541)	O. Dössel, O. Dössel	2	3	S
23264	E	Bioelektrische Signale (S. 542)	G. Seemann, G. Seemann	2	3	S
23270	E	Biomedizinische Messtechnik II (S. 544)	W. Stork, A. Bolz	2	4	S
23289	E	Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I (S. 759)	F. Maul, H. Doerfel	1	2	W
23261	E	Bildgebende Verfahren in der Medizin I (S. 540)	O. Dössel	2	3	W
24152	E	Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 819)	R. Dillmann, S. Schmidt-Rohr	2	3	W
24712	E	Robotik II - Lernende und planende Roboter (S. 820)	R. Dillmann	2	3	S
24635	E	Robotik III - Sensoren in der Robotik (S. 821)	R. Dillmann, Meißner, Gonzalez, Aguirre	2	3	S
23105	E	Messtechnik (S. 732)	F. Puente	3	4	W
2106033	E	Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik (S. 859)	U. Gengenbach	2	4	S
24139 / 24678	E	Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie (S. 625)	U. Spetzger	2	3	W/S
2143875	E/P (P)	Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik (S. 787)	A. Last	2	4	W/S
24681	E	Robotik in der Medizin (S. 822)	J. Raczkowski, Raczkowski	2	3	S

Bedingungen:**Empfehlungen:**

Lernziele: Der Schwerpunkt Medizintechnik bietet eine spezifische Ausbildung der Studierenden zu technischen Anwendungen im Gebiet der Medizin. Unter der Berücksichtigung der speziellen Ausrichtung technischer Lösungen zu medizinischen Verwendung haben folgende Fachgebiete besondere Relevanz:

- relevante medizinische / biologische Grundlagen
- Messtechnik und Signalverarbeitung
- Entwicklung und Herstellung von Produkten.

Studierende des Schwerpunkts kennen die modernen Methoden und Zusammenhänge der Medizintechnik. Sie haben die Fähigkeit zur individuellen, kreativen Entwicklung komplexer technischer Lösungen in dem besonderen Einsatzfeld.

Anmerkungen:

SP 33: Mikrosystemtechnik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2141861	KP	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I (S. 640)	A. Guber	2	4	W
2142874	K	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (S. 641)	A. Guber	2	4	S
2143875	K (P)	Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik (S. 787)	A. Last	2	4	W/S
2143892	E	Ausgewählte Kapitel der Optik und Mikrooptik für Maschinenbauer (S. 523)	T. Mappes	2	4	W/S
2143882	E	Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik (S. 608)	K. Bade	2	4	W/S
2181710	E	Mechanik von Mikrosystemen (S. 729)	P. Gruber, C. Greiner	2	4	W
2142881	E	Mikroaktorik (S. 740)	M. Kohl	2	4	S
2143876	E	Nanotechnologie mit Clustern (S. 754)	J. Gspann	2	4	W/S
2141865	E	Neue Aktoren und Sensoren (S. 756)	M. Kohl, M. Sommer	4	6	W
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 767)	F. Zacharias	2	4	W/S
2142861	E	Nanotechnologie für Ingenieure und Naturwissenschaftler (S. 753)	H. Hölscher, M. Dienwiebel, S. Walheim	2	4	W
2149605	E	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen (S. 837)	K. Furmans, V. Schulze, P. Stock	4	5	W
2142884	EM	Microoptics and Lithography (S. 739)	T. Mappes	2	4	S
2141864	E	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin; I (S. 545)	A. Guber	2	4	W
2142883	E	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II (S. 546)	A. Guber	2	4	S
2142879	E	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III (S. 547)	A. Guber	2	4	S
2141007	E	Grundlagen der Röntgenoptik I (S. 644)	A. Last	2	4	W
2141853	E	Polymers in MEMS A: Chemistry, Synthesis and Applications (S. 777)	B. Rapp	2	4	W
2141854	E	Polymers in MEMS B: Physics, Microstructuring and Applications (S. 779)	M. Worgull	2	4	W
2142140	E	Bionik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (S. 548)	H. Hölscher	2	4	S
2143873	E	Aktuelle Themen der BioMEMS (S. 499)	A. Guber, Cattaneo, Giorgio	2	4	W/S
2142855	E	Polymers in MEMS C - Biopolymers and Bioplastics (S. 781)	M. Worgull, B. Rapp	2	4	S
2142856	E (P)	Practical course Polymers in MEMS (S. 783)	M. Worgull, B. Rapp	2	2	S
2141866	E	Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik (S. 497)	M. Kohl	2	4	W
2142897	E	Microenergy Technologies (S. 738)	M. Kohl	2	4	S

Bedingungen:**Empfehlungen:**

Lernziele: Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Funktion, Auslegung und Fertigung von z. B. mechanischen, optischen, fluidischen Mikrosystemen bzw. Mikrosensorsystemen.

Anmerkungen: Bei Fragen zum Modul wenden Sie sich bitte an Prof. Dr. Andreas E. Guber.

SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2114073	KP	Mobile Arbeitsmaschinen (S. 744)	M. Geimer	4	8	S
2113077	E	Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen (S. 504)	M. Geimer, M. Scherer	3	4	W
2113079	E	Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen (S. 528)	M. Geimer, J. Siebert	2	4	W
2114092	E	BUS-Steuerungen (S. 549)	M. Geimer	2	4	S
2117064	E	Anwendung der Technischen Logistik am Beispiel moderner Krananlagen (S. 508)	M. Golder	2	4	W
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 584)	F. Schönung	2	4	W
2114093	E	Fluidtechnik (S. 617)	M. Geimer, M. Scherer	4	4	W
2113812	E	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I (S. 653)	J. Zürn	1	2	W
2114844	E	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II (S. 654)	J. Zürn	1	2	S
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 736)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2113072	E	Projektierung und Entwicklung ölhydraulischer Antriebssysteme (S. 803)	G. Geerling, I. Ays	2	4	W
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 805)	P. Gutzmer	2	4	W
2114095	E	Simulation gekoppelter Systeme (S. 835)	M. Geimer	4	4	S
2113080	E	Traktoren (S. 878)	M. Kremmer	2	4	W
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 888)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2134131	E	Grundlagen des Verbrennungsmotors II (S. 649)	H. Kubach, T. Koch	3	4	S
2133103	E	Grundlagen des Verbrennungsmotors I (S. 648)	H. Kubach, T. Koch	3	4	W
2157445	EM	Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden (S. 870)	H. Reister	2	4	W

Bedingungen:

Empfehlungen: Kenntnisse zu Grundlagen aus Fluidtechnik sind hilfreich, ansonsten wird empfohlen *Fluidtechnik* [2114093] zu belegen.

Lernziele: Der/ die Studierende

- kennt und versteht den grundlegenden Aufbau der Maschinen,
- beherrscht die grundlegenden Kompetenzen, um ausgewählte Maschinen zu entwickeln.

Anmerkungen:

SP 35: Modellbildung und Simulation

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2162282	K	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 567)	T. Böhlke	4	5	S
2162235	K	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 573)	W. Seemann	3	5	S
2161252	K	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 659)	T. Böhlke	4	4	W
2161224	K	Maschinendynamik (S. 713)	C. Proppe	3	5	S
2161212	K	Technische Schwingungslehre (S. 864)	A. Fidlin	3	5	W
2181740	E	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 515)	P. Gumbsch	2	4	S
2123358	E (P)	CAD-Praktikum CATIA (S. 550)	J. Ovtcharova	2	2	W/S
2123357	E (P)	CAD-Praktikum NX (S. 551)	J. Ovtcharova	2	2	W/S
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 552)	A. Albers, Assistenten	3	4	W/S
2169459	E (P)	CFD-Praktikum mit Open Foam (S. 555)	R. Koch	3	4	W
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 714)	C. Proppe	2	4	W
2165525	E	Mathematische Modelle und Methoden der Theorie der Verbrennung (S. 724)	V. Bykov, U. Maas	2	4	W
2134134	E	Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung (S. 735)	U. Wagner	2	4	S
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 813)	C. Proppe	2	4	S
2161250	E	Rechnerunterstützte Mechanik I (S. 816)	T. Böhlke, T. Langhoff	4	6	W
2162296	E	Rechnerunterstützte Mechanik II (S. 817)	T. Böhlke, T. Langhoff	4	6	S
2114095	E	Simulation gekoppelter Systeme (S. 835)	M. Geimer	4	4	S
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 888)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2122378	E	Virtual Engineering II (S. 896)	J. Ovtcharova	3	4	S
2123375	E (P)	Virtual Reality Praktikum (S. 897)	J. Ovtcharova	3	4	W/S
2182740	E	Werkstoffmodellierung: versetzungs-basierte Plastizität (S. 905)	D. Weygand	2	4	S
2181738	E	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure (S. 910)	D. Weygand, P. Gumbsch	2	4	W
2117059	EM	Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme (S. 725)	K. Furmans, J. Stoll	4	6	W
2163111	E	Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang (S. 566)	A. Fidlin	4	5	W
2163113	E	Stabilitätstheorie (S. 845)	A. Fidlin	4	6	W
2162247	E	Einführung in nichtlineare Schwingungen (S. 578)	A. Fidlin	4	7	S
2161241	E (P)	Schwingungstechnisches Praktikum (S. 830)	H. Hetzler, A. Fidlin	3	3	S
2134139	E	Modellbasierte Applikation (S. 745)	F. Kirschbaum	3	4	S
2161217	EM (P)	Softwaretools der Mechatronik (S. 843)	C. Proppe	2	4	W
2183721	E	High Performance Computing (S. 657)	B. Nestler, M. Selzer	3	5	W
2154430	E	Einführung in die Modellierung von Raumfahrtssystemen (S. 574)	G. Schlöffel	2	4	S
2154437	E	Hydrodynamische Stabilität: Von der Ordnung zum Chaos (S. 665)	A. Class	2	4	S
2153406	E	Strömungen mit chemischen Reaktionen (S. 851)	A. Class	2	4	W
2110032	E	Produktionsplanung und -steuerung (S. 793)	A. Rinn	2	4	W
2181614	E	Angewandte Werkstoffsimulation (S. 503)	P. Gumbsch, B. Nestler, A. August	4	7	S

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2157445	E	Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden (S. 870)	H. Reister	2	4	W
2130934	E	Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen (S. 763)	M. Wörner	2	4	S
2162225	E	Experimentelle Dynamik (S. 592)	A. Fidlin, H. Hetzler	3	5	S
2109032	E	Simulationsunterstütztes Produktionsmanagement (S. 839)	P. Stock	2	4	W
2154200	E	Gasdynamik (S. 622)	F. Magagnato	2	4	S

Bedingungen:**Empfehlungen:**

Lernziele: Der Schwerpunkt vermittelt Modellbildungskompetenz und setzt so das Pflichtfach Modellbildung und Simulation des Masterstudiengangs fort. Dazu wurden fachspezifische Veranstaltungen mit Bezug zur Simulation, Veranstaltungen mit Einzelfallstudien und Praktika sinnvoll zusammengefasst. Der Absolvent des Schwerpunkts ist in der Lage, in typischen Anwendungsfeldern des Maschinenbaus Simulationsstudien durchzuführen, kritisch zu beurteilen und zu interpretieren.

Anmerkungen:

SP 36: Polymerengineering

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2173590	K	Polymerengineering I (S. 775)	P. Elsner	2	4	W
2174596	K	Polymerengineering II (S. 776)	P. Elsner	2	4	S
2113102	E	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe (S. 600)	F. Henning	2	4	W
2114053	E	Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung (S. 605)	F. Henning	2	4	S
2174571	E	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (S. 692)	M. Liedel	2	4	S
2173580	E	Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen (S. 728)	B. Graf von Bernstorff	2	4	W

Bedingungen:**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2174576 Systematische Werkstoffauswahl

Lernziele: Die Studierenden ...

- können für Anwendungen des Maschinenbaus polymere Werkstoffe zielgerichtet auswählen und ihre Auswahl begründen.
- sind in der Lage, Fertigungsprozesse für Polymere und Faserverbunde modellhaft zu beschreiben und zu vergleichen.
- sind in der Lage, das mechanische Verhalten von Polymeren und Faserverbunden auf Basis wissenschaftlicher Theorien, Prinzipien und Methoden zu beschreiben.
- sind befähigt, anwendungsbezogene Aufgabenstellungen auf dem Gebiet der Polymertechnologie zu lösen und dabei situationsangemessen vorzugehen.
- können bei der Lösung vorgegebener Problemstellungen modulübergreifend erworbene Kenntnisse integrieren.
- können Polymerbauteile konstruktiv weiterentwickeln und vorgegebene Bewertungsmaßstäbe unter Berücksichtigung technischer und ökonomischer Randbedingungen anlegen.

Anmerkungen: Kann nur als Schwerpunkt im Master gewählt werden.

SP 37: Produktionsmanagement

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2109028	KP	Produktionsmanagement I: Grundlagen (S. 791)	P. Stock	2	4	W
2110028	KP	Produktionsmanagement II: Ausgewählte Methoden & Werkzeuge (S. 792)	P. Stock	2	4	S
2109042	E	Industrielle Fertigungswirtschaft (S. 667)	S. Dürrschnabel	2	4	W
2150660	E	Integrierte Produktionsplanung (S. 680)	G. Lanza	6	8	S
2110017	E	Management- und Führungstechniken (S. 711)	H. Hatzl	2	4	S
2109034	E	Planung von Montagesystemen (S. 770)	E. Haller	2	4	W
2121350	E	Product Lifecycle Management (S. 788)	J. Ovtcharova	4	6	W
2110032	E	Produktionsplanung und -steuerung (S. 793)	A. Rinn	2	4	W
2110678	E (P)	Produktionstechnisches Labor (S. 795)	K. Furmans, J. Ovtcharova, V. Schulze, B. Deml, Mitarbeiter der Institute wbk, ifab und IFL	3	4	S
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 805)	P. Gutzmer	2	4	W
2110046	E	Produktivitätsmanagement in ganzheitlichen Produktionssystemen (S. 799)	S. Stowasser	2	4	S
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 808)	G. Lanza	2	4	W
2149605	E	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen (S. 837)	K. Furmans, V. Schulze, P. Stock	4	5	W
2109032	E	Simulationsunterstütztes Produktionsmanagement (S. 839)	P. Stock	2	4	W

Bedingungen:**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

2110031 Arbeitsorganisation im Dienstleistungsbereich

2149605 Simulation von Produktionssystemen und –prozessen

2121350 Product Lifecycle Management

Lernziele: Die Studierenden erwerben in den grundlagenorientierten Kernfächern des Schwerpunktes breite und fundierte Kenntnisse der wissenschaftlichen Theorien, Prinzipien und Methoden des Produktionsmanagements, um Arbeitsaufgaben, -prozesse und –systeme unter Berücksichtigung von technischen, organisatorischen und sozialen Rahmenbedingungen zu analysieren, bewerten und gestalten zu können.

Darauf aufbauend vertiefen die Studierenden in den Ergänzungsfächer ausgewählte Anwendungsfelder, sodass sie im Anschluss in der Lage sind, Probleme aus diesem Anwendungsfeld selbstständig zu analysieren, zu bewerten und hierauf aufbauend Lösungsansätze zu entwickeln.

Die Studierenden können nach Abschluss des Schwerpunkts insbesondere

- Ziele der Produktion und des Produktionsmanagements beschreiben,
- aktuelle Anforderungen der Arbeitswelt und daraus resultierende Anwendungsfelder des Produktionsmanagements beschreiben und am Beispiel visualisieren,
- grundlegende Theorien, Methoden und Werkzeuge für die verschiedenen Anwendungsfelder des Produktionsmanagements auf strategischer, taktischer und operativer Ebene benennen und diese auf Beispielszenarien anwenden,
- den industrielle Wertschöpfungs- und Leistungserstellungsprozesse planen und steuern,
- Schnittstellen zu angrenzenden Disziplinen (z.B. Betriebswirtschaftslehre, Informatik, Volkswirtschaftslehre) bestimmen,
- ein Produktionssystem und die darin eingesetzten Methoden beurteilen und Möglichkeiten zur Gestaltung aufzeigen.

Anmerkungen:

SP 39: Produktionstechnik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2149657	K	Fertigungstechnik (S. 610)	V. Schulze, F. Zanger	6	8	W
2149902	K	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. 906)	J. Fleischer	6	8	W
2150660	K	Integrierte Produktionsplanung (S. 680)	G. Lanza	6	8	S
2150904	K	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 530)	J. Fleischer	6	8	S
2149610	K	Globale Produktion und Logistik - Teil 1: Globale Produktion (S. 629)	G. Lanza	2	4	W
2149600	K	Globale Produktion und Logistik - Teil 2: Globale Logistik (S. 631)	K. Furmans	2	4	S
2149669	E	Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie (S. 716)	D. Steegmüller, S. Kienzle	2	4	W
2149001	E	Produktionstechnologien und Managementansätze im Automobilbau (S. 797)	V. Stauch, S. Peters	2	4	W
2150681	E	Umformtechnik (S. 883)	T. Herlan	2	4	S
2149655	E	Verzahntechnik (S. 893)	M. Klaiber	2	4	W
2150683	E	Steuerungstechnik (S. 846)	C. Gönzheimer	2	4	S
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 808)	G. Lanza	2	4	W
2173560	E (P)	Experimentelles schweißtechnisches Praktikum, in Gruppen (S. 595)	J. Hoffmeister	3	4	W
2173565	E	Schweißtechnik I (S. 825)	B. Spies	1	2	W
2174570	E	Schweißtechnik II (S. 827)	B. Spies	1	2	S
2174575	E	Gießereikunde (S. 628)	C. Wilhelm	2	4	S
2174579	E	Technologie der Stahlbauteile (S. 867)	V. Schulze	2	4	S
2110678	E (P)	Produktionstechnisches Labor (S. 795)	K. Furmans, J. Ovtcharova, V. Schulze, B. Deml, Mitarbeiter der Institute wbk, ifab und IFL	3	4	S
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 584)	F. Schöning	2	4	W
2118097	E	Lager- und Distributionssysteme (S. 698)	M. Schwab, J. Weiblen	2	4	S
2145184	E	Leadership and Management Development (S. 702)	A. Ploch	2	4	W
2118085	E	Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics) (S. 705)	K. Furmans	2	4	S
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 767)	F. Zacharias	2	4	W/S
2109034	E	Planung von Montagesystemen (S. 770)	E. Haller	2	4	W
2121366	E	PLM in der Fertigungsindustrie (S. 774)	G. Meier	2	4	W
2110032	E	Produktionsplanung und -steuerung (S. 793)	A. Rinn	2	4	W
2149605	E	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen (S. 837)	K. Furmans, V. Schulze, P. Stock	4	5	W
2117095	E	Grundlagen der technischen Logistik (S. 645)	M. Mittwollen, Madzharov	4	6	W
2117059	EM	Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme (S. 725)	K. Furmans, J. Stoll	4	6	W
2110046	E	Produktivitätsmanagement in ganzheitlichen Produktionssystemen (S. 799)	S. Stowasser	2	4	S
2109042	E	Industrielle Fertigungswirtschaft (S. 667)	S. Dürrschnabel	2	4	W
2117096	E	Elemente und Systeme der Technischen Logistik (S. 581)	M. Mittwollen, Madzharov	3	4	W
2183640	E (P)	Praktikum "Lasermaterialbearbeitung" (S. 784)	J. Schneider, W. Pfleging	3	4	W/S

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2149903	E	Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. 589)	J. Fleischer	2	4	W
2113072	E	Projektierung und Entwicklung ölhydraulischer Antriebssysteme (S. 803)	G. Geerling, I. Ays	2	4	W
2149680	E	Projekt Mikrofertigung: Entwicklung und Fertigung eines Mikrosystems (S. 802)	V. Schulze, P. Hoppen	3	6	W
2117097	E	Elemente und Systeme der Technischen Logistik und Projekt (S. 582)	M. Mittwollen, Madzharov	4	6	W
2150601	E	Integrative Strategien und deren Umsetzung in Produktion und Entwicklung von Sportwagen (S. 677)	K. Schlichtenmayer	2	4	S

Bedingungen: Keine

Empfehlungen: Empfohlene Wahlpflichtfächer:

2149605 Simulation von Produktionssystemen und -prozessen

Lernziele: Die Studierenden ...

- können neue Situationen analysieren und auf Basis der Analysen produktionstechnische Methoden zielgerichtet auswählen sowie ihre Auswahl begründen.
- sind in der Lage, komplexe Produktionsprozesse modellhaft zu beschreiben und zu vergleichen.
- sind in der Lage, für vorgegebene Probleme im produktionstechnischen Umfeld unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Theorien, Prinzipien und Methoden neue Lösungen zu generieren.
- sind befähigt, Aufgabenstellungen im produktionstechnischen Umfeld teamorientiert zu lösen und dabei verantwortungsvoll und situationsangemessen vorzugehen.
- können bei der Lösung vorgegebener Problemstellungen die Ergebnisse anderer integrieren.
- besitzen die Fähigkeit, im Team entwickelte Lösungsergebnisse schriftlich darzulegen, zu interpretieren und mit selbstausgewählten Methoden zu präsentieren.
- können Systeme und Prozesse identifizieren, zergliedern, weiterentwickeln und vorgegebene Bewertungsmaßstäbe unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Randbedingungen anlegen.

Anmerkungen: Keine

SP 40: Robotik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2105012	K	Adaptive Regelungssysteme (S. 492)	G. Bretthauer	2	4	W
2106004	K	Computational Intelligence I (S. 557)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	4	S
2105015	K	Computational Intelligence II (S. 558)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	4	W
2106020	K	Computational Intelligence III (S. 559)	R. Mikut	2	4	S
2105011	K	Einführung in die Mechatronik (S. 572)	G. Bretthauer, A. Albers	3	6	W
2138340	K	Fahrzeugsehen (S. 604)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
24152	K	Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 819)	R. Dillmann, S. Schmidt-Rohr	2	3	W
24712	K	Robotik II - Lernende und planende Roboter (S. 820)	R. Dillmann	2	3	S
2138336	K	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 888)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2145150	E	Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme (S. 507)	A. Albers, S. Ott	2	4	W
2137309	E	Digitale Regelungen (S. 562)	M. Knoop	2	4	W
2138341	E	Kognitive Automobile Labor (S. 689)	C. Stiller, M. Lauer, B. Kitt	2	4	S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 693)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2137308	E	Machine Vision (S. 708)	C. Stiller, M. Lauer	4	8	W
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 730)	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller	3	4	W
2138326	E	Messtechnik II (S. 734)	C. Stiller	2	4	S
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 736)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2105024	E	Moderne Regelungskonzepte I (S. 749)	L. Gröll	2	4	W
2141865	E	Neue Aktoren und Sensoren (S. 756)	M. Kohl, M. Sommer	4	6	W
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 767)	F. Zacharias	2	4	W/S
2137306	E (P)	Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik" (S. 785)	C. Stiller, P. Lenz	3	4	W
2162216	E	Rechnergestützte Mehrkörperdynamik (S. 814)	W. Seemann	2	4	S
2150683	E	Steuerungstechnik (S. 846)	C. Gönnheimer	2	4	S
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 858)	K. Ziegahn	2	4	S
2106002	E	Technische Informatik (S. 863)	G. Bretthauer	3	4	S
2123375	E (P)	Virtual Reality Praktikum (S. 897)	J. Ovtcharova	3	4	W/S
2117059	EM	Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme (S. 725)	K. Furmans, J. Stoll	4	6	W
2150904	E	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 530)	J. Fleischer	6	8	S
24613	E	Lokalisierung mobiler Agenten (S. 707)	U. Hanebeck, M. Baum	3	4	S
24635	E	Robotik III - Sensoren in der Robotik (S. 821)	R. Dillmann, Meißner, Gonzalez, Aguirre	2	3	S
2106033	E	Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik (S. 859)	U. Gengenbach	2	4	S

Bedingungen:**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2147175 CAE-Workshop
- 2105011 Einführung in die Mechatronik

Lernziele: Der Schwerpunkt Robotik bietet eine umfassende Ausbildung der Studierenden in Gebieten, welche die Robotik betreffen und befähigt sie zur ganzheitlichen Lösung von Aufgabenstellungen, die im Wesentlichen folgende Fachgebiete enthalten:

- Steuerung und Regelung
- Aktorik und Sensorik
- mathematische Methoden und Beschreibungen.

Studierende des Schwerpunkts kennen die zukunftsorientierten Verfahren des modernen Ingenieurs in der Robotik. Sie haben die Fähigkeit zur individuellen, kreativen Lösung komplexer Probleme mit interdisziplinär anwendbaren Mitteln unter Berücksichtigung moderner, rechnergestützter mathematischer Methoden.

Anmerkungen:

SP 41: Strömungslehre

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2154446	K	Experimentelle Strömungsmechanik (S. 593)	J. Kriegseis	2	4	S
2153405	K	Differenzenverfahren zur numerischen Lösung von thermischen und fluid-dynamischen Problemen (S. 561)	C. Günther	2	4	W
2154431	K	Finite-Volumen-Methoden (FVM) zur Strömungsberechnung (S. 614)	C. Günther	2	4	S
2154437	K	Hydrodynamische Stabilität: Von der Ordnung zum Chaos (S. 665)	A. Class	2	4	S
2157441	K	Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 762)	F. Magagnato	2	4	W
2154449	K	Numerische Simulation turbulenter Strömungen (S. 765)	G. Grötzbach	3	4	S
2154044	K	Skalierungsgesetze der Strömungsmechanik (S. 842)	L. Bühler	2	4	S
2154200	K	Gasdynamik (S. 622)	F. Magagnato	2	4	S
2169459	E (P)	CFD-Praktikum mit Open Foam (S. 555)	R. Koch	3	4	W
2154432	E	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 722)	A. Class, B. Frohnäpfel	2	4	S
19228	E	Gebäude- und Umweltaerodynamik (S. 624)	B. Ruck	2	4	S
2153425	E	Industrieraerodynamik (S. 666)	T. Breitling	2	4	W
2153429	E	Magnetohydrodynamik (S. 710)	L. Bühler	2	4	W
2169458	E	Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen (S. 764)	R. Koch	2	4	W
2154407	E	Strömungen in rotierenden Systemen (S. 850)	R. Bohning	2	4	S
2153406	E	Strömungen mit chemischen Reaktionen (S. 851)	A. Class	2	4	W
2154409	E (P)	Numerische Strömungsmechanik mit MATLAB (S. 766)	B. Frohnäpfel	2	4	S
2130934	E	Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen (S. 763)	M. Wörner	2	4	S
2169470	E	Zweiphasenströmung mit Wärmeübergang (S. 911)	T. Schulenberg, M. Wörner	2	4	W
2154436	E	Aerothermodynamik (S. 496)	F. Seiler	2	4	S
2153410	E	Grundlagen und Anwendungen der optischen Strömungsmesstechnik (S. 650)	F. Seiler	2	4	W
2157445	E	Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden (S. 870)	H. Reister	2	4	W
2154430	E	Einführung in die Modellierung von Raumfahrtssystemen (S. 574)	G. Schlöffel	2	4	S
2154445	E (P)	Strömungssimulationen mit OpenFOAM (S. 853)	B. Frohnäpfel, C. Bruzzese	2	4	W
2154420	E	Aerodynamik (Luftfahrt) (S. 495)	F. Ohle	2	4	S
2157444	E (P)	Einführung in die numerische Strömungstechnik (S. 576)	B. Pritz	2	4	W
6221806	E	Fluidmechanik turbulenter Strömungen (S. 616)	M. Uhlmann	2	4	S
2154401	E	Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 615)	M. Mühlhausen	2	4	S
2189910	E	Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik (S. 852)	X. Cheng	2	4	W
2157381	E	Windkraft (S. 909)	N. Lewald	2	3	W

Bedingungen:

Empfehlungen: Die Lehrveranstaltungen sind so zu wählen, dass numerische, experimentelle und theoretische Methoden abgedeckt sind.

Lernziele: Nach Abschluss dieses Moduls ist der/die Studierende in der Lage, die Grundgleichungen der Strömungslehre herzuleiten und physikalisch zu interpretieren. Er/Sie kann die charakteristischen Eigenschaften von Fluiden beschreiben und Strömungszustände analysieren. Entsprechend der gewählten Lehrveranstaltungen kann der/die Studierende anwendungsrelevante Strömungsvorgänge analytisch, numerisch und/oder messtechnisch erfassen und die erzielten Ergebnisse kritisch beurteilen.

Anmerkungen: Nach Rücksprache können im Rahmen des SP41 auch weitere Veranstaltungen des IfH (www.ifh.kit.edu) gehört werden. Dies beinhaltet:

-
- Turbulenzmodelle in der Strömungsmechanik - RANS und LES
- Numerische Strömungssimulation I
- Numerische Strömungssimulation II
- Experimentiertechnik I

Bei Interesse wenden Sie sich bitte an Prof. Frohnäpfel (bettina.frohnäpfel@kit.edu)

SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2126775	K	Strukturkeramiken (S. 855)	M. Hoffmann	2	4	S
2193010	K	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie (S. 637)	R. Oberacker	2	4	W
2125757	K	Keramik-Grundlagen (S. 685)	M. Hoffmann	4	6	W
2125751	E (P)	Praktikum 'Technische Keramik' (S. 786)	R. Oberacker	2	4	W
2126749	E	Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe (S. 807)	R. Oberacker	2	4	S
2125763	E	Struktur- und Phasenanalyse (S. 854)	S. Wagner	2	4	W
2181711	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 891)	P. Gumbsch, O. Kraft, D. Weygand	2	4	W
2126784	E	Funktionskeramiken (S. 618)	M. Hoffmann, M. Bäurer	2	4	S
2126730	E	Keramische Prozesstechnik (S. 686)	J. Binder	2	4	S

Bedingungen: keine

Empfehlungen: Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- Systematische Werkstoffauswahl
- Physik für Ingenieure
- Physikalische Grundlagen der Lasertechnik

Lernziele: Die Studierenden besitzen umfassende und fundierte Kenntnisse zur Herstellung, Verarbeitung und Charakterisierung von technischen Pulvern, deren Konsolidierung durch verschiedene Formgebungsverfahren sowie deren Verdichtung durch Sintern. Sie kennen die vielfältigen Möglichkeiten des mikrostrukturellen Designs von Pulverwerkstoffe und können die Korrelation von Mikrostruktur und Eigenschaften beschreiben.

Anmerkungen:

SP 44: Technische Logistik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2117095	KP	Grundlagen der technischen Logistik (S. 645)	M. Mittwollen, Madzharov	4	6	W
2117096	K	Elemente und Systeme der Technischen Logistik (S. 581)	M. Mittwollen, Madzharov	3	4	W
2118087	K	Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik (S. 518)	M. Mittwollen, Madzharov	3	4	S
2118088	K	Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik und Projekt (S. 519)	M. Mittwollen, Madzharov	4	6	S
2117064	E	Anwendung der Technischen Logistik am Beispiel moderner Krananlagen (S. 508)	M. Golder	2	4	W
2118089	E	Anwendung der Technischen Logistik in der Warensortier- und -verteiltechnik (S. 509)	J. Föller	2	4	S
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 584)	F. Schönung	2	4	W
2138341	E	Kognitive Automobile Labor (S. 689)	C. Stiller, M. Lauer, B. Kitt	2	4	S
2118097	E	Lager- und Distributionssysteme (S. 698)	M. Schwab, J. Weiblen	2	4	S
2117051	E	Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi) (S. 715)	K. Furmans	4	6	W
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 808)	G. Lanza	2	4	W
2117061	E	Sicherheitstechnik (S. 832)	H. Kany	2	4	W
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 888)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2118183	EM	IT-Grundlagen der Logistik (S. 683)	F. Thomas	2	4	S
2150904	E	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 530)	J. Fleischer	6	8	S
2117097	E	Elemente und Systeme der Technischen Logistik und Projekt (S. 582)	M. Mittwollen, Madzharov	4	6	W

Bedingungen: keine

Empfehlungen: Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- Mathematische Methoden der Dynamik
- Simulation von Produktionssystemen
- Stochastik im Maschinenbau
- Modellierung und Simulation
- Technische Logistik I

Lernziele: Die Studierenden können:

- Die grundlegenden Funktionselemente der technischen Logistik beschreiben,
- Die für die Funktionsweise wichtigsten Parameter bestimmen,
- Diese Funktionselemente zur Lösung fördertechnischer Aufgaben geeignet kombinieren und
- Daraus entstandene fördertechnische Anlagen beurteilen.

Anmerkungen: keine

SP 45: Technische Thermodynamik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2165515	K	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 646)	U. Maas	2	4	W
2166538	K	Grundlagen der technischen Verbrennung II (S. 647)	U. Maas	2	4	S
2167523	K	Modellierung thermodynamischer Prozesse (S. 746)	R. Schießl, U. Maas	3	6	W/S
2167541	E	Ausgewählte Kapitel der Verbrennung (S. 524)	U. Maas	2	4	W/S
2165525	E	Mathematische Modelle und Methoden der Theorie der Verbrennung (S. 724)	V. Bykov, U. Maas	2	4	W
2134134	E	Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung (S. 735)	U. Wagner	2	4	S
2166543	E	Reduktionsmethoden für die Modellierung und Simulation von Verbrennungsprozessen (S. 818)	V. Bykov, U. Maas	2	4	S
2153406	E	Strömungen mit chemischen Reaktionen (S. 851)	A. Class	2	4	W
2169453	E	Thermische Turbomaschinen I (S. 873)	H. Bauer	3	6	W
2170476	E	Thermische Turbomaschinen II (S. 875)	H. Bauer	3	6	S
2167048	E	Verbrennungsdiagnostik (S. 887)	R. Schießl, U. Maas	2	4	W/S
2133103	E	Grundlagen des Verbrennungsmotors I (S. 648)	H. Kubach, T. Koch	3	4	W
2166534	E	Wärmepumpen (S. 898)	H. Wirbser, U. Maas	2	4	S
2157445	E	Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden (S. 870)	H. Reister	2	4	W
2154200	E	Gasdynamik (S. 622)	F. Magagnato	2	4	S
2190913	E (P)	Messtechnik für Strömungen (Praktikum) (S. 733)	X. Cheng	2	3	S
2189910	E	Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik (S. 852)	X. Cheng	2	4	W

Bedingungen: Keine.

Empfehlungen: Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 22512 Wärme- und Stoffübertragung

Lernziele: Nach Abschluss des Schwerpunkts sind die Studierenden in der Lage:

- die thermodynamischen Grundlagen von irreversiblen Prozessen auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden.
- die bestimmenden Prozesse bei der Verbrennung zu erläutern.
- die Grundlagen der Modellierung und der Simulation von reagierenden Strömungen zu verdeutlichen.
- die auf den Grundlagen aufbauenden Vorgänge in technischen Systemen zu erörtern.

Anmerkungen:

SP 46: Thermische Turbomaschinen

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2169453	KP	Thermische Turbomaschinen I (S. 873)	H. Bauer	3	6	W
2170476	K	Thermische Turbomaschinen II (S. 875)	H. Bauer	3	6	S
2170454	E	Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik I (S. 520)	S. Wittig	2	4	S
2169486	E	Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik II (S. 522)	S. Wittig	2	4	W
2181745	E	Auslegung hochbelasteter Bauteile (S. 527)	J. Aktaa	2	4	W
2161252	E	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 659)	T. Böhlke	4	4	W
2171486	E (P)	Integrierte Messsysteme für strömungstechnische Anwendungen (S. 678)	H. Bauer, Mitarbeiter	5	4	W/S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 693)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2170463	E	Kühlung thermisch hochbelasteter Gasturbinenkomponenten (S. 697)	H. Bauer, A. Schulz	2	4	S
2161224	E	Maschinendynamik (S. 713)	C. Proppe	3	5	S
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 714)	C. Proppe	2	4	W
2169458	E	Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen (S. 764)	R. Koch	2	4	W
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 767)	F. Zacharias	2	4	W/S
2173585	E	Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe (S. 829)	K. Lang	2	4	W
2117061	E	Sicherheitstechnik (S. 832)	H. Kany	2	4	W
2154407	E	Strömungen in rotierenden Systemen (S. 850)	R. Bohning	2	4	S
2161212	E	Technische Schwingungslehre (S. 864)	A. Fidlin	3	5	W
2169462	E	Turbinen und Verdichterkonstruktionen (S. 880)	H. Bauer, A. Schulz	2	4	W
2170478	E	Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke (S. 881)	H. Bauer, A. Schulz	2	4	S
2181715	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen (S. 889)	O. Kraft, P. Gumbsch, P. Gruber	2	4	W
2181711	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 891)	P. Gumbsch, O. Kraft, D. Weygand	2	4	W
2174574	E	Werkstoffe für den Leichtbau (S. 903)	K. Weidenmann	2	4	S
2170490	E	Gas- und Dampfkraftwerke (S. 621)	T. Schulenberg	2	4	S
2170491	E (P)	Simulator-Praktikum Gas- und Dampfkraftwerke (S. 841)	T. Schulenberg	2	2	S
2154200	E	Gasdynamik (S. 622)	F. Magagnato	2	4	S

Bedingungen: Keine.

Empfehlungen: Empfohlenes Wahlpflichtfach:

- 22512 Wärme- und Stoffübertragung

Lernziele: Nach Abschluss des Schwerpunkts sind die Studierenden in der Lage:

- Die spezifischen Anforderungen unterschiedlicher Anwendungen aus der Energietechnik, der Luftfahrt, der Fahrzeug- und Motorentechnik und der Verfahrenstechnik an Thermische Turbomaschinen zu identifizieren und zu quantifizieren,
- die thermodynamischen, strömungs-mechanischen und andere Grundlagen auf die Analyse und Synthese von Turbomaschinen und ihrer wesentlichen Komponenten anzuwenden,
- die bestimmenden Prozesse bei der Verdichtung, Verbrennung und Expansion in Turbomaschinen zu erläutern,
- Potentiale zur weiteren Verbesserung von Wirtschaftlichkeit und Umweltfreundlichkeit von Turbomaschinen, ihrer Komponenten aber auch im Zusammenspiel mit übergeordneten Systemen wie z.B. Kraftwerk oder Flugzeug zu erkennen und zu erschließen,

die Funktionsweise von Thermischen Turbomaschinen und ihrer Grundlagen zu erörtern.

Anmerkungen:

SP 47: Tribologie

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2181114	K	Tribologie (S. 879)	M. Scherge, M. Dienwiebel	4	8	W
2145181	E	Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung (S. 502)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2146180	E	Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik (S. 506)	A. Albers, S. Ott	2	4	S
2181740	E	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 515)	P. Gumbsch	2	4	S
2194643	E	Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe (S. 516)	S. Ulrich	2	4	S
2173590	E	Polymerengineering I (S. 775)	P. Elsner	2	4	W
2142861	E	Nanotechnologie für Ingenieure und Naturwissenschaftler (S. 753)	H. Hölscher, M. Dienwiebel, S. Walheim	2	4	W
2177618	E	Superharte Dünnschichtmaterialien (S. 856)	S. Ulrich	2	4	W
2181712	E	Nanotribologie und -mechanik (S. 755)	M. Dienwiebel, H. Hölscher	2	4	

Bedingungen: keine

Empfehlungen: Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik, Werkstoffkunde

Lernziele: Nach dem Besuch der Kernfächer "Tribologie A" (2181113) und "Tribologie B" (2182139) kann der/die Studierende

- die grundlegenden Reibungs- und Verschleißmechanismen beschreiben, die in tribologisch beanspruchten Systemen auftreten.
- das Reibungs- und Verschleißverhalten von mechanischen Systemen beurteilen.
- die Wirkung von Schmierstoffen sowie der wichtigsten Additive erläutern.
- Lösungsansätze für die Optimierung von tribologisch beanspruchten Systemen identifizieren
- die wichtigsten Messmethoden zur Bestimmung tribologischer Kenngrößen beschreiben und zur Charakterisierung von Reibpaarungen anwenden.
- geeignete Messmethoden für die skalenübergreifende Ermittlung von Oberflächenrauheit und -topographie auswählen und die ermittelten Kennwerte hinsichtlich ihre Wirkung auf das tribologische Verhalten interpretieren.
- die wichtigsten Verfahren und deren physikalische Messprinzipien zur oberflächenanalytischen Charakterisierung tribologisch belasteter Wirkflächen erläutern.

Die weiteren Lehrziele hängen von den gewählten Ergänzungsfächern ab und werden dort näher beschrieben.

Anmerkungen:

SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2181715	K	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen (S. 889)	O. Kraft, P. Gumbsch, P. Gruber	2	4	W
2181711	K	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 891)	P. Gumbsch, O. Kraft, D. Weygand	2	4	W
2182735	E	Anwendung höherer Programmiersprachen im Maschinenbau (S. 510)	D. Weygand	2	4	S
2181740	E	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 515)	P. Gumbsch	2	4	S
2181745	E	Auslegung hochbelasteter Bauteile (S. 527)	J. Aktaa	2	4	W
2162282	E	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 567)	T. Böhlke	4	5	S
2182732	E	Einführung in die Materialtheorie (S. 570)	M. Kamlah	2	4	S
2178734	E	Einführung in die Mechanik der Verbundwerkstoffe (S. 571)	Y. Yang	2	4	S
2183716	E (P)	FEM Workshop – Stoffgesetze (S. 607)	K. Schulz, D. Weygand	2	4	W/S
2182731	E (P)	Finite-Elemente Workshop (S. 613)	C. Mattheck, D. Weygand	2	4	S
2181720	E	Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik (S. 642)	M. Kamlah	2	4	W
2181744	E	Größeneffekte in mikro und nanostrukturierten Materialien (S. 633)	P. Gumbsch, D. Weygand, P. Gruber, M. Dienwiebel	2	4	W
2161252	E	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 659)	T. Böhlke	4	4	W
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 693)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2161254	E	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 719)	T. Böhlke	3	5	W
2162280	E	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 723)	T. Böhlke	3	5	S
2181710	E	Mechanik von Mikrosystemen (S. 729)	P. Gruber, C. Greiner	2	4	W
2183702	E	Mikrostruktursimulation (S. 742)	A. August, B. Nestler, D. Weygand	3	5	W
2183703	E	Modellierung und Simulation (S. 747)	B. Nestler, P. Gumbsch	3	5	W/S
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 808)	G. Lanza	2	4	W
2173585	E	Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe (S. 829)	K. Lang	2	4	W
2117061	E	Sicherheitstechnik (S. 832)	H. Kany	2	4	W
2182740	E	Werkstoffmodellierung: versetzungs-basierte Plastizität (S. 905)	D. Weygand	2	4	S
2181738	E	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure (S. 910)	D. Weygand, P. Gumbsch	2	4	W
2181730	E	Bewertung von Schweißverbindungen (S. 539)	P. Gumbsch, M. Farajian, Farajian, Majid	2	4	W
2181750	E	Plastizität auf verschiedenen Skalen (S. 772)	K. Schulz, C. Greiner	2	4	W

Bedingungen: keine

Empfehlungen: Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik, Werkstoffkunde

Lernziele: Nach dem Besuch der Kernfächer "Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen"

(2181715) und “Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch” (2181711) kann der/die Studierende

- auf Basis des Verständnisses der grundlegenden mechanischen Vorgänge die Zusammenhänge zwischen äußerer Belastung und Werkstoffwiderstand erklären.
- die Grundlagen der linearen elastischen Bruchmechanik erläutern und entscheiden, ob diese bei einem Versagensfall angewandt werden können.
- die wichtigsten empirische Werkstoffmodelle für Ermüdung und Kriechen sowie für Verformung und Bruch erläutern und anwenden.
- auf Basis des physikalischen Verständnisses Versagensphänomene beschreiben und erklären.
- statistische Ansätze zur Zuverlässigkeitsbeurteilung nutzen.
- seine im Rahmen der Veranstaltung erworbenen Fähigkeiten nutzen, um Werkstoffe anwendungsspezifisch auszuwählen und zu entwickeln.

Die weiteren Lehrziele hängen von den gewählten Ergänzungsfächern ab und werden dort näher beschrieben.

Anmerkungen:

SP 50: Bahnsystemtechnik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2115919	KP	Bahnsystemtechnik (S. 535)	P. Gratzfeld	2	4	W/S
2115996	KP	Schienenfahrzeugtechnik (S. 824)	P. Gratzfeld	2	4	W/S
2115995	E	Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau (S. 804)	P. Gratzfeld	2	4	W
2114914	E	Die Eisenbahn im Verkehrsmarkt (S. 560)	P. Gratzfeld	2	4	S
2114346	E	Elektrische Schienenfahrzeuge (S. 580)	P. Gratzfeld	2	4	S
2113102	E	Fahrzeuggestaltung - Strategien, Konzepte, Werkstoffe (S. 600)	F. Henning	2	4	W
2114053	E	Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung (S. 605)	F. Henning	2	4	S
2105011	E	Einführung in die Mechatronik (S. 572)	G. Bretthauer, A. Albers	3	6	W
2138340	E	Fahrzeugsehen (S. 604)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 813)	C. Proppe	2	4	S
2161217	E (P)	Softwaretools der Mechatronik (S. 843)	C. Proppe	2	4	W
6234801	E	Betrieb (S. 536)	E. Hohnecker	2	3	S
6234804	E	Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität (S. 538)	E. Hohnecker	2	3	S
6234701	E	Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten (S. 844)	E. Hohnecker	4	6	W
2115916	E	Innovationsworkshop: Mobilitätskonzepte für das Jahr 2050 (S. 675)	P. Gratzfeld	2	4	W/S

Bedingungen:**Empfehlungen:** keine**Lernziele:**

- Die Studierenden erkennen Zusammenhang und gegenseitige Abhängigkeit von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb in einem Bahnsystem.
- Sie leiten daraus die wesentlichen Anforderungen an ein Schienenfahrzeug ab und bewerten damit Schienenfahrzeugkonzepte.
- Sie lernen die wichtigsten Hauptsysteme eines Schienenfahrzeuges kennen und beurteilen seine Eignung für den jeweiligen Einsatzzweck.
- Je nach Wahl der Ergänzungsfächer lernen die Studierenden weitere wichtige Aspekte eines Bahnsystems kennen.

Anmerkungen:

SP 51: Entwicklung innovativer Geräte

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2145164	KP	Gerätekonstruktion (S. 626)	S. Matthiesen	4	8	W
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 693)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 736)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 767)	F. Zacharias	2	4	W/S
2141865	E	Neue Akteure und Sensoren (S. 756)	M. Kohl, M. Sommer	4	6	W
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 805)	P. Gutzmer	2	4	W
2145184	E	Leadership and Management Development (S. 702)	A. Ploch	2	4	W
2146193	E	Strategische Produktplanung (S. 849)	A. Siebe	2	4	S
2174571	E	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (S. 692)	M. Liedel	2	4	S
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 808)	G. Lanza	2	4	W
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 552)	A. Albers, Assistenten	3	4	W/S
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 730)	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller	3	4	W
2113072	E	Projektierung und Entwicklung ölhdraulischer Antriebssysteme (S. 803)	G. Geerling, I. Ays	2	4	W

Bedingungen: SP 51 ist im Bachelorstudium nicht wählbar.

Im Masterstudium abhängig von der Vertiefungsrichtung wählbar.

Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl begrenzt. Ein Anmeldeformular wird Anfang August auf der Homepage des IPEK bereitgestellt. Bei zu großer Zahl an Bewerbern findet ein Auswahlverfahren statt. Eine frühe Anmeldung ist von Vorteil.

Empfehlungen: CAE Workshop als Ergänzungsfach oder Wahlpflichtfach.

Lernziele: Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage komplexe technische Produkte unter Berücksichtigung von Kunden, Unternehmen und Markt zu analysieren und zu synthetisieren. Sie verfügen über das Fachwissen, um spezifische Randbedingungen der Gerätebranche, in der Produktentwicklung, wie beispielsweise die Fertigung in großen Stückzahlen, mechatronische Lösungen, interdisziplinäre und verteilte Entwicklerteams, bei der Produktentstehung berücksichtigen zu können. Sie sind in der Lage Ihre Arbeitsergebnisse bezüglich Qualität, Kosten und Anwendernutzen zu überprüfen, zu beurteilen und zu optimieren. Sie verfügen über einen ganzheitlichen Einblick in die Prozesse, die zur Erstellung von Produkten in diesem spezifischen Kontext notwendig sind und sind dadurch auf die technischen und nichttechnischen Anforderungen einer verantwortungsvollen Tätigkeit in der teamorientierten Produktentwicklung von technischen Geräten vorbereitet.

Anmerkungen:

SP 53: Fusionstechnologie

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2169483	K	Fusionstechnologie A (S. 619)	R. Stieglitz	2	4	W
2190492	K	Fusionstechnologie B (S. 620)	R. Stieglitz	2	4	S
23271	K	Strahlenschutz I: Ionisierende Strahlung (S. 848)	B. Breustedt, M. Urban	2	4	W
2189473	E	Neutronenphysik für Kern- und Fusionsreaktoren (S. 757)	U. Fischer	2	4	W
2153429	E	Magnetohydrodynamik (S. 710)	L. Bühler	2	4	W
2190496	E	Magnet-Technologie für Fusionsreaktoren (S. 709)	W. Fietz, K. Weiss	2	4	S
2169470	E	Zweiphasenströmung mit Wärmeübergang (S. 911)	T. Schulenberg, M. Wörner	2	4	W
2181745	E	Auslegung hochbelasteter Bauteile (S. 527)	J. Aktaa	2	4	W
2194650	E	Thermisch und neutronisch hochbelastete Werkstoffe (S. 869)	A. Möslang, M. Rieth	2	4	S
2130910	E	CFD in der Energietechnik (S. 554)	I. Otic	2	4	S
2129901	E	Energiesysteme I - Regenerative Energien (S. 585)	R. Dagan	3	6	W
2189904	E	Ten lectures on turbulence (S. 868)	I. Otic	2	4	W

Bedingungen:

Empfehlungen: Studierende, die diesen Schwerpunkt wählen, sollten sichere Grundkenntnisse der im Bachelorstudium vermittelten Fächer Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung, Technische Thermodynamik, Mess- und Regelungstechnik, Werkstoffkunde und Maschinenkonstruktionslehre haben. Eine sichere Anwendung der Grundkenntnisse ermöglicht bei der Betrachtung der oft miteinander verknüpften multi-physikalischen Fragestellungen einen Zugang zur Problemlösung. Zusätzliche Fähigkeiten und Grundkenntnisse in der Physik und Elektrotechnik sind wünschenswert.

Lernziele: Absolventen des Schwerpunkts Fusionstechnologie erwerben ein Grundverständnis des Fusionsprozesses und sind in der Lage, aus den physikalischen Randbedingungen ingenieurtechnische und -wissenschaftliche Lösungen für die speziellen Fragestellungen abzuleiten. Da in der Fusionstechnologie unterschiedliche Fachdisziplinen der Physik, Mechanik, Thermohydraulik, Materialwissenschaften und Elektrotechnik auftreten liegt, der Fokus des Schwerpunktes neben der Erfassung der physikalischen Grundlagen insbesondere auf der Verknüpfung der unterschiedlichen Disziplinen. Den Absolventen/-innen werden Methoden und Lösungsansätze vermittelt, kritische multiphysikalische Probleme zu erfassen, zentrale Herausforderungen für die ingenieurtechnische Lösung zu identifizieren und Lösungskonzepte zu erarbeiten. Neben der Analyse der Relevanz der individuellen Wichtigkeit von Einzelaspekten in einem komplexen System lernen die Studierenden Entscheidungen durchdacht und fundiert auf physikalischen Grundlagen zu treffen und Lösungsansätze in komplexen Anwendungsgebieten so zu formulieren, dass sie einer arbeitsteiligen Lösung zugänglich werden.

Der sichere Umgang mit unterschiedlichen physikalischen Phänomenen aus verschiedenen Disziplinen und die Methodik multiphysikalische Fragestellungen zu bearbeiten und Kernfragestellungen zu extrahieren qualifiziert die Absolventen/-innen neben der Fusionstechnologie in den verschiedensten Fachbereichen der Energietechnik, Verfahrenstechnik und der Umwelttechnik sowohl im Forschungs- und Entwicklungsbereich wie auch im Projektmanagement kompetent und erfolgreich tätig zu werden.

Anmerkungen:

SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2141865	K	Neue Aktoren und Sensoren (S. 756)	M. Kohl, M. Sommer	4	6	W
2142881	K	Mikroaktorik (S. 740)	M. Kohl	2	4	S
2141866	E	Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik (S. 497)	M. Kohl	2	4	W
2105011	E	Einführung in die Mechatronik (S. 572)	G. Bretthauer, A. Albers	3	6	W
2105012	E	Adaptive Regelungssysteme (S. 492)	G. Bretthauer	2	4	W
2161217	E (P)	Softwaretools der Mechatronik (S. 843)	C. Proppe	2	4	W
2106033	E	Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik (S. 859)	U. Gengenbach	2	4	S
2141861	E	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I (S. 640)	A. Guber	2	4	W
2142874	E	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (S. 641)	A. Guber	2	4	S
2143882	E	Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik (S. 608)	K. Bade	2	4	W/S
2142861	E	Nanotechnologie für Ingenieure und Naturwissenschaftler (S. 753)	H. Hölscher, M. Dienwiebel, S. Walheim	2	4	W
24152	E	Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 819)	R. Dillmann, S. Schmidt-Rohr	2	3	W
2162282	E	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 567)	T. Böhlke	4	5	S
2181710	E	Mechanik von Mikrosystemen (S. 729)	P. Gruber, C. Greiner	2	4	W
2182732	E	Einführung in die Materialtheorie (S. 570)	M. Kamlah	2	4	S
2183702	E	Mikrostruktursimulation (S. 742)	A. August, B. Nestler, D. Weygand	3	5	W
2181744	E	Größeneffekte in mikro und nanostrukturierten Materialien (S. 633)	P. Gumbsch, D. Weygand, P. Gruber, M. Dienwiebel	2	4	W
2142897	E	Microenergy Technologies (S. 738)	M. Kohl	2	4	S

Bedingungen: Maschinenbau: Vertiefungsrichtung M&M

Empfehlungen: Der Schwerpunkt richtet sich an Hörer aus den Bereichen Maschinenbau, Mechatronik und Informationstechnik, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen. Sie gibt eine umfassende Einführung in Grundlagen und aktuelle Entwicklungen.

Weitere Informationen: Hinweis ppt-Präsentation zum SP

Lernziele: - Kenntnis der Aktor- und Sensorprinzipien und deren Vor- und Nachteile

- Kenntnis der materialwissenschaftlichen und technischen Grundlagen von Aktoren und Sensoren auf verschiedenen Größenskalen

- Erklärung von Aufbau- und Funktion wichtiger Aktoren und Sensoren

- Berechnung wichtiger Kenngrößen (Zeitkonstanten, Kräfte, Stellwege, Empfindlichkeiten, etc.)

- Layouterstellung anhand von Anforderungsprofilen

Anmerkungen:

SP 55: Gebäudeenergie-technik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2157200	E	Technische Energiesysteme für Gebäude 1: Verfahren, Komponenten (S. 861)	H. Henning	2	4	W
2158201	E	Technische Energiesysteme für Gebäude 2: Systemkonzepte (S. 862)	H. Henning	2	4	S
2157202	E	Energiebedarf von Gebäuden - Bilanzierungsgrundlagen, Nutzerkomfort, Bauphysik, Passive Systeme (S. 583)	F. Schmidt	2	4	W
2158206	E	Modellierung und Simulation in der Energieversorgung von Gebäuden (S. 748)	F. Schmidt	2	4	S
2157231	E	Adsorptionsverfahren für die Wärmetransformation – Materialien und Grundlagen (S. 494)	S. Henninger	2	4	W
2158230	E	Adsorptionsverfahren für die Wärmetransformation - Anlagen und Anwendungen (S. 493)	L. Schnabel	2	4	S
2157381	E	Windkraft (S. 909)	N. Lewald	2	3	W

Bedingungen:**Empfehlungen:**

Lernziele: Nach Abschluss des Schwerpunkts 55 „Gebäudeenergie-technik“ haben die Studierenden einen umfassenden Überblick über den Energiebedarf von Gebäuden (Heizen, Kühlen, Befeuchten, Entfeuchten, Lüften) und die Techniken zur Energieversorgung von Gebäuden mit Wärme, Kälte und ggf. vor Ort erzeugtem Strom. Sie kennen die Verfahren zur ökologischen, primärenergetischen und wirtschaftlichen Bewertung dieser Technologien und können diese auf konkrete Fallbeispiele anwenden. Zugleich haben sie Kenntnisse über alle Technologien erneuerbarer Energien, die für die Anwendung in Gebäuden relevant sind, insbesondere solarthermische Kollektoren und Anlagen und Photovoltaiksysteme sowie die für die Gebäudeanwendung relevanten Energiespeicher (Wärmespeicher, Batterien).

Anmerkungen:

SP 56: Advanced Materials Modelling

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2162344	K	Nonlinear Continuum Mechanics (S. 758)	T. Böhlke	2	5	S
2181740	K	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 515)	P. Gumbsch	2	4	S
2174600	E	Hochtemperaturwerkstoffe (S. 658)	M. Heilmaier	2	4	W
2178123	E	Thin film and small-scale mechanical behavior (S. 877)	O. Kraft, P. Gruber	2	4	S

Bedingungen:**Empfehlungen:****Lernziele:****Anmerkungen:**

SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2133103	KP	Grundlagen des Verbrennungsmotors I (S. 648)	H. Kubach, T. Koch	3	4	W
2133121	KP	Energieumsetzung und Wirkungsgradsteigerung bei Verbrennungsmotoren (S. 588)	T. Koch, H. Kubach	2	4	W
2134131	K	Grundlagen des Verbrennungsmotors II (S. 649)	H. Kubach, T. Koch	3	4	S
2134138	K	Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren (S. 638)	E. Lox	2	4	S
2134134	K	Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung (S. 735)	U. Wagner	2	4	S
2134137	K	Motorenmesstechnik (S. 751)	S. Bernhardt	2	4	S
2133108	E	Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren (S. 537)	B. Kehrwald	2	4	W
2134141	E	Gasmotoren (S. 623)	R. Golloch	2	4	S
2134150	E	Abgas- und Schmierölanalyse am Verbrennungsmotor (S. 491)	M. Gohl	2	4	S
2134139	E	Modellbasierte Applikation (S. 745)	F. Kirschbaum	3	4	S
2134001	E/P (P)	Motorenlabor (S. 750)	U. Wagner	2	4	S
2133112	E	Antriebssysteme und Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung (S. 505)	H. Kollmeier	1	2	W
2166538	E	Grundlagen der technischen Verbrennung II (S. 647)	U. Maas	2	4	S
2113805	E	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I (S. 635)	F. Gauterin, H. Unrau	4	8	W
2114835	E	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II (S. 636)	F. Gauterin, H. Unrau	2	4	S
2113806	E	Fahrzeugkomfort und -akustik I (S. 598)	F. Gauterin	2	4	W
2114825	E	Fahrzeugkomfort und -akustik II (S. 599)	F. Gauterin	2	4	S
2158107	E	Technische Akustik (S. 860)	M. Gabi	2	4	S
2161224	E	Maschinendynamik (S. 713)	C. Proppe	3	5	S
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 714)	C. Proppe	2	4	W
2181114	E	Tribologie (S. 879)	M. Scherge, M. Dienwiebel	4	8	W
2181745	E	Auslegung hochbelasteter Bauteile (S. 527)	J. Aktaa	2	4	W
2150904	E	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 530)	J. Fleischer	6	8	S
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 858)	K. Ziegahn	2	4	S
2147161	E	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 767)	F. Zacharias	2	4	W/S
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 805)	P. Gutzmer	2	4	W
2157445	E	Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden (S. 870)	H. Reister	2	4	W
2113809	E	Automotive Engineering I (S. 533)	F. Gauterin, M. Gießler	4	8	W
2154200	E	Gasdynamik (S. 622)	F. Magagnato	2	4	S

Bedingungen: Die Veranstaltungen [2113805] und [2113809] sind in diesem Schwerpunkt nicht kombinierbar.

Empfehlungen: Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 22512 Wärme- und Stoffübertragung
- 2165515 Grundlagen der technischen Verbrennung I

Lernziele: Nach Abschluss des Schwerpunkts sind die Studierenden in der Lage:

- die Grundlagen der Thermodynamik und der technischen Verbrennung auf den Anwendungsfall des Verbrennungsmotors zu übertragen.

- Anwendungsfälle zu benennen und zu beschreiben
- die Funktionsweise von Verbrennungsmotoren und seine Anwendung im Fahrzeug zu beschreiben und zu erklären.
- ausgeführte Antriebssysteme zu analysieren und zu bewerten

Anmerkungen:

6 Lehrveranstaltungen der Schwerpunkte

6.1 Alle Lehrveranstaltungen

Lehrveranstaltung: Abgas- und Schmierölanalyse am Verbrennungsmotor [2134150]

Koordinatoren: M. Gohl

Teil folgender Module: SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Hörschein oder Möglichkeit einer mündlichen Prüfung, Dauer 25 min., keine Hilfsmittel

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse im Bereich Fahrzeug- bzw. Motorentechnik sowie Messtechnik sind von Vorteil.

Lernziele

Die Studenten können die Herausforderungen durch aktuelle Emissionsvorschriften bei der Motorenentwicklung darstellen. Sie können die grundlegenden Prinzipien der Messtechniken und die Verfahren zur Analyse von Abgaskomponenten und Bestandteilen von Motorölen benennen und erklären. Hiermit sind sie in der Lage zwischen verschiedenen Methoden für eine Messaufgabe auszuwählen und die Ergebnisse entsprechend zu interpretieren.

Inhalt

Die Studenten befassen sich mit dem Einsatz unterschiedlicher Messtechniken im Bereich der Abgas- und Schmierölanalyse. Dabei werden die Funktionsprinzipien der Systeme sowie deren Einsatzgebiete in der Motorenentwicklung vermittelt. Neben einem allgemeinen Überblick über Standard-Applikationen werden aktuelle spezifische Entwicklungs- und Forschungsaktivitäten vorgestellt.

Medien

Vorlesung mit Powerpointfolien

Literatur

Die Vorlesungsunterlagen werden vor jeder Veranstaltung an die Studenten verteilt.

Lehrveranstaltung: Adaptive Regelungssysteme [2105012]

Koordinatoren: G. Bretthauer
Teil folgender Module: SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer:

1 Stunde (Pflichtfach), auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Mess- und Regelungstechnik

Lernziele

Die Studierenden kennen die verschiedenen Typen, die Struktur und die Wirkungsweise adaptiver Regelungssysteme. Sie sind in der Lage, Systemgleichungen experimentell und theoretisch aufzustellen. Durch die Arbeit mit Beispielen sind die Studierenden auf die praktische Anwendung von adaptiven Regelungssystemen vorbereitet.

Inhalt

Einführung: Begriffe, Einteilung adaptiver Regelungssysteme, Ziele

Strukturen adaptiver Regelungssysteme: Überblick, parameter-, struktur- und signaladaptive Regelungssysteme, gesteuerte und geregelte ARS, ARS mit Referenz-/Identifikationsmodell, Anwendung

Modellbildung: Verfahren, experimentelle Bedingungen, experimentelle Modellbildung, Identifikationsverfahren für Eingrößen-/Mehrgrößensysteme

Parameteradaptive Regelungssysteme: Definitionen, Entwurfsprinzipien

Literatur

W. Weber. Adaptive Regelungssysteme, volume I, II. R. Oldenbourg, München, 1971.

Lehrveranstaltung: Adsorptionsverfahren für die Wärmetransformation - Anlagen und Anwendungen [2158230]

Koordinatoren: L. Schnabel

Teil folgender Module: SP 55: Gebäudeenergie-technik (S. 487)[SP_55_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Vorlesung stellt den aktuellen Stand von Forschung und Entwicklung sowie die Potenziale adsorptionsbasierter Anwendungen in der Gebäudetechnik, insbesondere für thermisch angetriebene Wärmepumpen, Entfeuchtungssysteme und thermochemische Speicher dar und vermittelt die erforderlichen Grundlagen für deren Auslegung.

Die Studierenden können die Einsatzmöglichkeiten sorptionsbasierter Prozesse in der Gebäudetechnik beschreiben und kennen die sensitiven Auslegungsparameter. Die Möglichkeiten zur Apparateoptimierung werden vermittelt: die Studierenden kennen den Einfluss, der sich hier durch Materialmodifikation, Wärmeübertrageranpassung (Adsorber, Verdampfer, Kondensator) und Systemintegration ergeben kann.

Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis für unterschiedliche, z.T. gegenläufige Optimierungsgrößen gewonnen. Sie sind in der Lage, die Möglichkeiten zur Bestimmung von Transportkoeffizienten und Druckverlusten darzustellen und können darauf aufbauend eine grobe Auslegung der einzelnen Komponenten sowie eines Sorptionsmoduls/-systems herleiten.

Inhalt

- Überblick über sorptionstechnische Anwendungen und deren Umsetzung
- Zusammenfassung der relevanten Materialeigenschaften sowie Systemanforderungen (aufbauend auf VLs des vorangegangenen Semesters)
- Vorstellung und Diskussion von relevanten Bewertungsgrößen und Methoden diese zu gewichten
- Vorstellung der relevanten Grundlagen zur Wärmeübertragerauslegung
- Detaillierte Auslegung von Adsorbentien für geschlossene und offene Anwendungen
- Detaillierte Auslegung von Verdampfer/Kondensator
- Abschätzung von Performancewerten für Apparate der verschiedenen Anwendungen

Literatur

Die Studierenden erhalten begleitend zu den Vorlesungsunterlagen wissenschaftliche Veröffentlichungen zu den jeweiligen in der Vorlesung vorgestellten Fragestellungen, deren Inhalte in der jeweils folgenden Vorlesung mit thematisiert werden.

Lehrveranstaltung: Adsorptionsverfahren für die Wärmetransformation – Materialien und Grundlagen [2157231]

Koordinatoren: S. Henninger

Teil folgender Module: SP 55: Gebäudeenergietechnik (S. 487)[SP_55_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Wärmetransformationsverfahren erfahren eine zunehmende Bedeutung in der Gebäudeenergietechnik, z.B. in thermisch angetriebene Wärmepumpen, Kältemaschinen, zur sorptiven Entfeuchtung oder als thermochemische Wärmespeicher. Die Vorlesung soll die Grundlagen der sorptiven Wärmetransformationsverfahren vermitteln.

Die Studierenden können die Sorptionsprozesse für Wärmetransformationsverfahren beschreiben sowie Anwendungsgebiete und Randbedingungen benennen. Sie beherrschen die grundlegenden thermodynamische Modelle und Beschreibungen von Sorptionsprozessen. Weiterhin können die Studierenden die verwendeten Stoffpaare hinsichtlich ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften klassifizieren und ihre Eigenschaften beschreiben. Sie können die Messmethoden und Messverfahren zur Ermittlung der thermophysikalischen Eigenschaften wie Oberfläche, Porenvolumen, Wärmekapazität, Wärmeleitfähigkeit und Sorptionscharakteristik benennen. Aufbauend hierauf sind die Studierenden in der Lage, Stoff- und Wärmemengenumsätze zu berechnen und damit erste Dimensionierungen und Abschätzungen für Gesamtsysteme wie beispielsweise Wärmepumpen, Kältemaschinen, Entfeuchtungssysteme oder thermochemische Speicher zu erarbeiten.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der sorptiven Wärmetransformationsverfahren und ist hierbei stark interdisziplinär zwischen Maschinenbau, Physik und chemischer Verfahrenstechnik angesiedelt.

Beginnend bei den thermodynamischen Grundlagen werden Stoffpaare und ihre thermophysikalischen Eigenschaften erarbeitet. Begleitend hierzu werden entsprechende Messmethoden und Messverfahren erläutert. Aufbauend hierauf werden die verschiedenen Aspekte des Stoff- und Wärmetransports und schließlich einfache Dimensionierungsrechnungen und Abschätzungen für Systeme vorgestellt.

- Einführung in die Sorptionsprozesse
- Bereitstellung der thermodynamischen Grundlagen
- Thermophysikalische Eigenschaften der verschiedenen Stoffpaare für Sorptionsprozesse
- Messmethoden und Messverfahren
- Stoff- und Wärmetransport
- Kurze Einführung in Wärmepumpen, Kältemaschinen, Thermochemische Speicher

Im darauf folgenden Semester wird eine aufbauende Vorlesung angeboten, die sich mit den Komponenten (Verdampfer, Kondensator, Adsorber usw.), der Beschreibung der Wärme- und Stofftransportprozesse auf Maschinenebene und der Einbindung in haustechnische Systeme befasst.

Literatur

- 1) Werner Kast, Adsorption aus der Gasphase, VCH
- 2) Diether Bathen, Adsorptionstechnik, Springer

Lehrveranstaltung: Aerodynamik (Luftfahrt) [2154420]**Koordinatoren:** F. Ohle**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrollemündlich, 30 Minuten,
Hilfsmittel: keine**Bedingungen**

keine

Empfehlungen

Grundlagen der Strömungsmechanik, Mathematische Methoden der Strömungsmechanik

Lernziele

Die Studierenden können die Grundlagen der Luftfahrt-Aerodynamik erläutern. Sie sind in der Lage, die verschiedenen Flugzustände phänomenologisch und mathematisch zu beschreiben und können verschiedene Designentscheidungen gegenüberstellend analysieren.

Inhalt

- Aerodynamische Begriffe und Grundlagen
- Eigenschaften der Gasströmung
- Potentialtheorie
- Tragflügeltheorie (2D)
- Der finite 3D-Flügel
- Flugzeug Performance
- Numerische Simulation (CFD)
- Experimentelle Verifikation

Literatur

Schlichting, Gersten. Grenzschichttheorie, Springer

Schlichting, Truckenbrodt. Aerodynamik des Flugzeugs Bd.1 und 2, Springer

Anmerkungen

Blockveranstaltung mit begrenzter Teilnehmerzahl; Anmeldung im Sekretariat erforderlich.
Details unter www.istm.kit.edu.

Lehrveranstaltung: Aerothermodynamik [2154436]

Koordinatoren: F. Seiler
Teil folgender Module: SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden erlernen die Realgasdynamik anhand der aerodynamischen Probleme beim Wiedereintritt von Raumflugkörpern in die Erdatmosphäre. Sie können den Zusammenhang zwischen sehr hohen Flugmachzahlen und den damit verbundenen realen Gaseigenschaften der Luft, die Physik und die Chemie heißer Gase, erläutern und können die Verknüpfung der Thermodynamik mit diesen sogenannten Hyperschallströmungen um Raumkapseln unter Berücksichtigung von Wärmetransportphänomenen mit dem Begriff "Aerothermodynamik" erklären. Die Studierenden sind in der Lage, alle über die Grundvorlesung "Strömungslehre" hinaus notwendigen Grundlagen zu erfassen und eingehend anhand der beim Wiedereintritt auftretenden Strömungsphänomene zu diskutieren. Hierbei können sie die Anwendbarkeit gaskinetischer Methoden und der Kontinuumstheorie in Abhängigkeit der atmosphärischen Höhe unterscheiden. Darüber hinaus können die Studierenden die Anwendung der Skalierungsgesetze beschreiben, die zur Übertragung von Hyperschallströmungen auf Bodenversuchsanlagen, insbesondere auf Stoßrohr-Windkanäle, benötigt werden. Die Studierenden können die Funktionsweise solcher Windkanäle und die benötigte Messtechnik anhand neuester Ergebnisse beschreiben.

Inhalt

- Eigenschaften einer Hyperschallströmung
- Aerothermodynamische Grundlagen
- Probleme beim Wiedereintritt
- Strömungsbereiche beim Wiedereintritt
- Angewandte Hyperschallforschung

Literatur

H. Oertel jun.: Aerothermodynamik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1994

F. Seiler: Skript zur Vorlesung über Aerothermodynamik

Anmerkungen

Blockveranstaltung mit begrenzter Teilnehmerzahl; Anmeldung im Sekretariat erforderlich. Details unter www.istm.kit.edu

Lehrveranstaltung: Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik [2141866]

Koordinatoren: M. Kohl

Teil folgender Module: SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach], SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

- (1) als Ergänzungsfach im SP „Aktoren und Sensoren“, mündlich, 30 Minuten
oder
(2) als Wahlfach, mündlich, 30 Minuten

Bedingungen

Maschinenbau: Vertiefungsrichtung M&M / SP 53

Empfehlungen

Die Vorlesung richtet sich an Hörer aus den Bereichen Maschinenbau, Mechatronik und Informationstechnik, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Physik, Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen. Sie gibt eine umfassende Einführung in Grundlagen und aktuelle Entwicklungen auf der nanotechnischen Größenskala.

Lernziele

- Kenntnis der Aktor- und Sensorprinzipien
- Kenntnis wichtiger Herstellungsverfahren
- Erklärung typischer Kenngrößen (Zeitkonstanten, Empfindlichkeiten, Kräfte, etc.)
- Erklärung von Aufbau- und Funktion der behandelten Aktoren und Sensoren

Inhalt

- Physikalische Grundlagen der Aktor- und Sensorprinzipien
- Skalierungs- und Größeneffekte
- Herstellungsverfahren
- ausgewählte Entwicklungsbeispiele
- Anwendungsmöglichkeiten

Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Nanotechnologien
- Nanoelektromechanische Systeme (NEMS)
- Nanomagnetomechanische und multiferroische Systeme
- Polymerbasierte Nanoaktoren
- Nanomotoren, molekulare Systeme
- Adaptive nanooptische Systeme
- Nanosensoren: Konzepte, Materialien, Herstellung
- Beispiele aus verschiedenen Material- und Anwendungsklassen:
- C-basierte, MeOx-basierte Nanosensoren
- Physikalische, chemische, biologische Nanosensoren
- Multivariate Datenauswertung /-interpretation

Literatur

- Folienskript
- 2. Balzani, V., Credi, A., & Venturi, M., Molecular devices and machines: concepts and perspectives for the nanoworld, 2008

- „Nanowires and Nanobelts, - Materials, Properties and Devices -, Volume 2: Nanowires and Nanobelts of Functional Materials“, Edited by Zhong Lin Wang, Springer, 2003, ISBN 10 0-387-28706-X
- „Sensors Based on Nanostructured Materials“, Edited by Francisco J. Arregui, Springer, 2009, ISBN: 978-0-387-77752-8
- “Multivariate Datenanalyse – Methodik und Anwendungen in der Chemie“, R. Henrion, G. Henrion, Springer 1994, ISBN 3-540-58188-X

Lehrveranstaltung: Aktuelle Themen der BioMEMS [2143873]

Koordinatoren: A. Guber, Cattaneo, Giorgio
Teil folgender Module: SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

aktive Beteiligung und eigener Seminarvortrag

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Die Teilnahme an den Vorlesungen BioMEMS 1-3 werden empfohlen.

Lernziele

Kenntnisse in der Biotechnologie, Biomedizintechnik unter den speziellen Gesichtspunkten der Mikrosystemtechnik. Der Studierende bekommt einen Überblick über exemplarisch ausgewählte aktuelle Themengebiete der BioMEMS.

Nach erfolgreichem Abschluss des Seminars ist der Teilnehmer in der Lage, ein neues Thema aus dem Bereich BioMEMS eigenständig zu erarbeiten, und einem Fachpublikum zu präsentieren.

Inhalt**Medien**

Schriftliche Ausarbeitungen der Teilnehmer.

Lehrveranstaltung: Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme [23064]**Koordinatoren:** G. Trommer, G. Trommer**Teil folgender Module:** SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Note der Lehrveranstaltung ist die Note der Prüfung.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Ziel ist die Vermittlung der Grundlagen integrierter Navigationssysteme.

Inhalt

Diese Vorlesung behandelt die Grundzüge von komplexen, integrierten Navigationssystemen. Es werden sowohl die Datenfusion als auch die verschiedenen Sensoren selbst behandelt.

Einen ersten Schwerpunkt der Vorlesung bilden die Grundlagen von Drehratensensoren und Beschleunigungssensoren. Es werden optische Kreisel wie Ringlaserkreisel und faseroptischer Kreisel ausführlich besprochen. Danach werden ebenfalls Mikromechanische Sensoren behandelt, die aufgrund ihrer geringen Kosten und ihrer steigenden Güte immer häufiger eingesetzt werden.

Ein weiteres Kapitel behandelt die Strapdown – Rechnung, die die Integration von Beschleunigungsinformationen und Drehrateninformationen zu absoluter Lage-, Geschwindigkeits-, und Positionsinformation leistet. Die Strapdown - Rechnung wird ausführlich aus den Bewegungsdifferentialgleichungen abgeleitet.

Da durch Integration von Beschleunigungsmesswerten und Drehratenmesswerten auch Messfehler integriert werden, muss ein Anwachsen der Positionsfehler durch zusätzliche Stützinformation verhindert werden. Dazu wird meist das Global Positioning System (GPS) eingesetzt. Die Vorlesung setzt hier einen weiteren Schwerpunkt auf das GPS. Es werden verschiedene Aspekte beleuchtet wie die GPS-Signalstruktur sowie die Funktionsweise der Aquisition und des Trackings eines GPS-Signals.

Drehratenmesswerte, Beschleunigungsmesswerte und absolute GPS Positions- und Geschwindigkeitsinformation werden in einem Kalman Filter fusioniert um eine optimale Positions- und Lageschätzung zu erzielen. Die Vorlesung behandelt abschließend das Prinzip des Kalmanfilters und die verschiedenen Techniken der Integration von GPS in anschaulicher Weise.

Medien

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sie online unter www.ite.uni-karlsruhe.de

Literatur**Weiterführende Literatur:**

- Jan Wendel: Integrierte Navigationssysteme : Sensordatenfusion, GPS und Inertiale Navigation, München 2007.
- D. H. Titterton, J. L. Weston: Strapdown Inertial Navigation Technology.
- R. Brown, P. Hwang: Introduction to Random Signals and Applied Kalman Filtering, John Wiley & Sons.
- Farrell, J.; Barth, M.: The Global Positioning System & Inertial Navigation, McGraw-Hill, 1999, New York.
- Grewal, M.S. u.a.: Global Positioning Systems, Inertial Navigation and Integration, John Wiley & Sons, 2001, New York.

Lehrveranstaltung: Angewandte Tieftemperaturtechnologie [2158112]**Koordinatoren:** F. Haug**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

keine Hilfsmittel erlaubt

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse im Umfang der Vorlesung Thermodynamik I von Vorteil (aber nicht Bedingung)

Lernziele

Die Vorlesung gibt eine Einführung in das interdisziplinäre Fachgebiet Tieftemperaturtechnologie mit Schwerpunkt auf Thermodynamik und Verfahren zur Erzeugung tiefer Temperaturen. Grundlagen werden vertieft mit Rechenbeispielen unter Praxisbezug. Ausgeführte Anlagen werden beschrieben, wobei auch Einrichtungen am europäischen Forschungszentrum CERN als Beispiel dienen. Tieftemperaturtechnologie ist eine verhältnismässig junge Ingenieursdisziplin mit Zukunftspotential und ist unverzichtbar in der Grundlagenforschung, Weltraumtechnik, Medizintechnik, Industrie, Supraleitung, in Grossforschungseinrichtungen.

Inhalt

1. Einführung, Bedeutung der Tieftemperaturtechnologie
2. Das Forschungszentrum CERN
3. Physikalisch-thermische Grundlagen
4. Tieftemperatureigenschaften von Materialien
5. Kältemittel
6. Thermische Isolation, Lagerung und Transfer von Fluiden
7. Hauptsätze der Thermodynamik
8. Kreisprozesse und Verfahren der Kälteerzeugung
9. Kälteanlagen und Komponenten
10. Messtechnik, Automatisierung
11. Ausgeführte Tieftemperaturanlagen, u.a. am CERN.
12. Kleinkühler
13. Erzeugung extrem tiefer Temperaturen

Literatur

1. Technische Thermodynamik, beliebig
2. Tieftemperaturtechnologie, H. Frey und R. Haefel, VDI-Verlag, 1981
3. Handbook of Cryogenic Engineering, J. Weisend II, Verlag Taylor&Francis, 1998

Lehrveranstaltung: Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung [2145181]

Koordinatoren: A. Albers, W. Burger

Teil folgender Module: SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 47: Tribologie (S. 480)[SP_47_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Bedingungen

keine

Lernziele

Ziel der Vorlesung ist, anhand von Beispielen aus der Automobilindustrie, die Vielfalt der Tribologie und die Besonderheiten der geschmierten Wirkpartner zu diskutieren.

Die Studierenden sind in der Lage

- das tribologische System zu definieren.
- ein tribologisches System zu gestalten.
- Verschleiß- bzw. Beschädigungseffekten zu erörtern.
- Messtechnik, zur Untersuchung eines tribologischen Systems, zu erklären.
- Grenzen von einem tribologischen System aufzuzeigen.

Inhalt

Reibung, Verschleiß, Verschleißprüfung
 Schmiermittel (Öle, Fette, Festschmierstoffe)
 Hydrodynamische und elasto-hydrodynamische Schmierung
 Tribologische Auslegung der Kontaktpartner
 Messtechnik in geschmierten Kontakten
 Schadensfälle und deren Vermeidung
 Oberflächenschutzschichten
 Gleitlager, Wälzlager
 Zahnradpaarungen, Getriebe

Literatur

Vorlesungsfolien werden im Ilias veröffentlicht.

Lehrveranstaltung: Angewandte Werkstoffsimulation [2181614]

Koordinatoren: P. Gumbsch, B. Nestler, A. August
Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 35 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Pflicht: keine

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende kann

- die physikalischen Grundlagen partikelbasierter Simulationsmethoden erläutern und anwenden, um Fragstellungen aus der Werkstoffwissenschaft zu lösen
- auf der Grundlage der Phasenfeldmodellierung und durch Anpassung eines Simulationscodes die Mikrostrukturentwicklung während der Erstarrung simulieren
- mit thermodynamischen Datenbanken arbeiten und relevante Energiefunktionen an die Mikrostruktursimulation koppeln
- durch rechnerische Methoden den Einfluss von Strömungsvorgängen auf die Mikrostrukturentwicklung während der Erstarrung beschreiben

Inhalt

Die Vorlesung gibt zunächst eine Einführung in partikelbasierte Simulationsmethoden weitgehend am Beispiel der Molekulardynamik.

Im Bereich der mesoskopischen Methoden wird zunächst ein grundlegendes Phasenfeldmodell für die Beschreibung von Phasenumwandlungen in zweiphasigen Materialsystemen vorgestellt. Die Herleitung der dynamischen Evolutionsgleichung wird aus einer freien Energiefunktional durchgeführt. Die einzelnen Beiträge der Formulierung werden diskutiert. Als Erweiterung wird das Modell an eine Beschreibung der Stoffdiffusion gekoppelt und am Beispiel binärer Legierungssysteme werden Mikrostrukturentwicklungen wie Dendriten, Eutektika und Peritektika behandelt. Da Strömungsvorgänge in den Flüssigphasen einen entscheidenden Einfluss auf das erstarrende Gefüge haben, wird die Kopplung der Phasenfeldmodellierung mit den strömungsmechanischen Gleichungen erarbeitet und an Beispielen angewendet.

Medien

Tafel, Beamer, Skript, Rechnerpraktikum

Literatur

1. D. Frenkel, B. Smit: Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Academic Press, 2001
2. W. Kurz, D.J. Fisher: Fundamentals of Solidification, Trans Tech Publications, 1998
3. P. Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer, 1999

Anmerkungen

Die Vorlesung/Übung wird ab 2015 im Sommersemester angeboten!

Im Wintersemester wird die Vorlesung/Übung letztmals im WS 2014/2015 angeboten!

Lehrveranstaltung: Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen [2113077]**Koordinatoren:** M. Geimer, M. Scherer**Teil folgender Module:** SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

- Allgemeine Grundlagen des Maschinenbaus
- Grundkenntnisse Hydraulik
- Interesse an mobilen Arbeitsmaschinen

Lernziele

Alle Aspekte und Komponenten, die für den Antriebsstrang einer mobilen Arbeitsmaschine relevant sind, kennenlernen sowie den Aufbau unterschiedlicher Antriebsstränge. Das Zusammenspiel und die Wechselwirkung der Komponenten im System in Grundzügen kennen und verstehen.

Inhalt

Innerhalb dieser Vorlesung sollen die Variationsmöglichkeiten der Fahrtriebsstränge von mobilen Arbeitsmaschinen vorgestellt und diskutiert werden. Die Schwerpunkte der Vorlesung sind wie folgt:

- Vertiefen der bisherigen Grundlagen
- Mechanische Getriebe
- Hydrodynamische Wandler
- Hydrostatische Antriebe
- Leistungsverzweigte Getriebe
- Elektrische Antriebe
- Hybridantriebe
- Achsen
- Terramechanik (Rad-Boden Effekte)

Medien

Beamer-Präsentation

Literatur

Skriptum zur Vorlesung downloadbar über ILIAS

Lehrveranstaltung: Antriebssysteme und Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung [2133112]

Koordinatoren: H. Kollmeier

Teil folgender Module: SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer 30 min., keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Verbrennungsmotoren A

Lernziele

Der Student hat einen Überblick über Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung von Antriebssystemen. Er versteht die Grundlagen der Abgasenergieerückgewinnung und kennt die hierfür erforderliche Technologie. Er hat einen Überblick über Systeme zur Speicherung von elektrischer Energie, Wärmeenergie und mechanischer Energie. Der Student versteht die technischen Zusammenhänge bei kombinierten Antrieben aus Verbrennungsmotor und Elektromotor-/generator. Der Student versteht die Notwendigkeit von Leichtbauweisen und kennt die werkstofftechnischen Grundlagen hierfür.

Inhalt

Die Studenten befassen sich mit Antriebssystemen und Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung und bekommen dabei einen Überblick vermittelt über den Energiebedarf von stationären und mobilen Antriebssystemen sowie die Möglichkeit zur Effizienzsteigerung durch Speichersysteme, Systeme zur Energierückgewinnung und auch Leichtbaukonzepte. Es werden auch Gesamtsysteme zur Effizienzsteigerung wie Kraft-Wärme-Kopplungs-Systeme und hybride Antriebssysteme betrachtet.

Medien

Vorlesung mit Powerpointfolien

Literatur

Vorlesungsfolien als Download

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik [2146180]**Koordinatoren:** A. Albers, S. Ott**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 11: Fahr-dynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 47: Tribologie (S. 480)[SP_47_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Prüfungsart wird gemäß der Prüfungsordnung zu Vorlesungsbeginn angekündigt.

Schriftliche Prüfung: 60 min Prüfungsdauer

Mündliche Prüfung: 20 min Prüfungsdauer

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme

Lernziele

Der Student erwirbt die grundlegenden Kompetenzen, die ein zukünftiger Fahrzeugentwickler zum Design energieeffizienter und gleichzeitig komfortabel fahrbarer Antriebssystemlösungen benötigt.

Inhalt

System Antriebsstrang

System Fahrer

System Umgebung

Systemkomponenten

Entwicklungsprozess

Literatur

Kirchner, E.; "Leistungsübertragung in Fahrzeuggetrieben: Grundlagen der Auslegung, Entwicklung und Validierung von Fahrzeuggetrieben und deren Komponenten", Springer Verlag Berlin Heidelberg 2007

Naunheimer, H.; "Fahrzeuggetriebe: Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion", Springer Verlag Berlin Heidelberg 2007

Lehrveranstaltung: Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme [2145150]

Koordinatoren: A. Albers, S. Ott
Teil folgender Module: SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 445)[SP_20_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Prüfungsart wird gemäß der Prüfungsordnung zu Vorlesungsbeginn angekündigt.

Schriftliche Prüfung: 60 min Prüfungsdauer

Mündliche Prüfung: 20 min Prüfungsdauer

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme

Lernziele

Der Student erwirbt die grundlegenden Kompetenzen, die ein zukünftiger Antriebstrangentwickler zum Design energieeffizienter und sicherer Antriebssystemlösungen für das Design von industriellen Antrieben benötigt.

Inhalt

System Antriebsstrang

System Bediener

System Umgebung

Systemkomponenten

Entwicklungsprozess

Literatur

VDI-2241: "Schaltbare fremdbetätigte Reibkupplungen und -bremsen", VDI Verlag GmbH, Düsseldorf

Geilker, U.: "Industriekupplungen - Funktion, Auslegung, Anwendung", Die Bibliothek der Technik, Band 178, Verlag moderne industrie, 1999

Lehrveranstaltung: Anwendung der Technischen Logistik am Beispiel moderner Krananlagen [2117064]

Koordinatoren: M. Golder

Teil folgender Module: SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 477)[SP_44_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich, ca. 20min, Termine nach Vereinbarung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

technisches Interesse; Vorteilhaft: Kenntnisse aus der Vorlesung 'Technischen Logistik I, Grundlagen'

Lernziele

Die Studierenden können:

- eine moderne Krananlage auslegen und diese Vorgehensweise auf andere fördertechnische Anlagen übertragen und
- anhand der entsprechenden Regelwerke die Konformität einer Krananlage zu beurteilen.

Inhalt

- Grundlagen modernen Kranbaus
- Einsatzmerkmale, Klassifizierung
- Auslegung, Dimensionierung, Kostenbetrachtungen
- Relevante Regelwerke
- Moderne Kransteuerungs- und Antriebskonzepte

Medien

Präsentationen, Tafelanschriebe

Literatur

Keine.

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Anwendung der Technischen Logistik in der Warensortier- und -verteiltechnik [2118089]

Koordinatoren: J. Föllner
Teil folgender Module: SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 444)[SP_19_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 477)[SP_44_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich 30 min

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können:

- Grundlagen und Einsatzmerkmale der Warensortier- und Verteiltechnik beschreiben und Klassifizierungen vornehmen,
- Antriebs- und Steuerungsaufgaben anhand geeigneter Konzeptauswahl lösen,
- Anhand geeigneter Berechnungsverfahren Systeme auslegen und anschließend finanziell bewerten und
- Die Konformität der Systeme anhand relevanter Regelwerke beurteilen.

Inhalt

Grundlagen der Warensortier- und Verteiltechnik, Einsatzmerkmale, Klassifizierung, Auslegung, Dimensionierung, Kostenbetrachtungen. Relevante Regelwerke, moderne Steuerungs- und Antriebskonzepte

Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb

Literatur

Keine.

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Anwendung höherer Programmiersprachen im Maschinenbau [2182735]

Koordinatoren: D. Weygand

Teil folgender Module: SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der/die Studierende kann

- die Programmiersprachen Fortran 95 bzw. Fortran 2003 einsetzen, um einfache numerische Simulationen zu erstellen.
- die Skriptsprachen awk und python nutzen, um Daten zu bearbeiten.

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es eine Einführung in höhere Programmiersprachen und Skriptspachen unter UNIX/Linux.

* Fortran 95/2003:

- Aufbau des Quellcodes
- Programmierung
- Compilation
- Debuggen
- Parallelisierung unter OpenMP

* Numerische Methode

* Skriptsprache: Python, awk

* Visualisierung von Daten / Ergebnissen unter Unix

Literatur

1. fortran 95/2003 explained, M. Metcalf, J. Reid, M. Cohen, Oxford University Press 2004.
2. Intel Fortran compiler handbook.

Lehrveranstaltung: Arbeitswissenschaft I: Ergonomie [2109035]

Koordinatoren: B. Deml

Teil folgender Module: SP 16: Industrial Engineering (engl.) (S. 442)[SP_16_mach], SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 427)[SP_03_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Kernfach: mündliche Prüfung

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlpflichtfach: schriftliche Prüfung (60 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

- Die Prüfungen “Arbeitswissenschaft I (2109035)” und “Ergonomie und Arbeitswirtschaft (2109029)” schließen sich einander aus.
- Die Prüfungen “Arbeitswissenschaft I (2109035)” und “Arbeitsschutz und Arbeitsrecht (2109024)” schließen sich einander aus.
- Die Prüfungen “Arbeitswissenschaft I (2109035)” und “Arbeitswissenschaft (2109026)” schließen sich einander aus.

Empfehlungen

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technikgestaltung, Recht, Arbeitsphysiologie, Arbeitspsychologie, ...)
- Grundkenntnisse im Produktionsmanagement hilfreich

Lernziele

Die Studierende können nach Abschluss der Vorlesung

- Grundlagen menschlicher Arbeit einordnen und grundlegende arbeitswissenschaftliche Untersuchungsmethoden anwenden.
- Arbeitsplätze hinsichtlich psychologischer, physiologischer, anthropometrischer, sicherheitstechnischer, organisatorischer und technologischer Aspekte entsprechend den arbeitswissenschaftlichen Zielsetzungen bewerten und gestalten.
- Arbeitsumwelten hinsichtlich Lärm, Beleuchtung, Klima und mechanischer Schwingungen entsprechend den arbeitswissenschaftlichen Zielsetzungen beurteilen und gestalten.
- wesentliche arbeitswirtschaftliche Grundlagen (z. B. Zeitstudium) einordnen und anwenden. Sie können Arbeitsplatzbewertungen durchführen und Entgeltsysteme für Arbeitsplätze ableiten.
- arbeitsrechtliche Fragestellungen einordnen und haben einen Überblick über die Organisation der Interessensvertretungen in der deutschen Arbeitswelt.

Inhalt

1. Gegenstand und Ziele der Arbeitswissenschaft I
2. Grundlagen menschlicher Arbeit
3. Untersuchungsmethoden menschlicher Arbeit
4. Arbeitsplatzgestaltung

5. Arbeitsumweltgestaltung
6. Arbeitswirtschaft
7. Arbeitsrecht und Organisation der Interessensvertretungen

Literatur**Lernmaterialien:**

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Literatur:

- SCHLICK, Christopher; BRUDER, Ralph; LUCZAK, Holger: Arbeitswissenschaft. Heidelberg u.a.: Springer, 3. Auflage 2010.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

Lehrveranstaltung: Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation [2109036]**Koordinatoren:** B. Deml**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 427)[SP_03_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle**Kernfach:** mündliche Prüfung**Ergänzungsfach:** mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)**Wahlfach Wirtschaft/Recht:** schriftliche Prüfung (60 Minuten)**Wahlfach:** mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)**Bedingungen**

- Die Prüfungen “Arbeitswissenschaft II (2109036)” und “Arbeitsschutz und Arbeitsrecht (2109024)” schließen sich einander aus.
- Die Prüfungen “Arbeitswissenschaft II (2109036)” und “Arbeitswissenschaft (2109026)” schließen sich einander aus.

Lernziele

Die Studierende können nach Abschluss der Vorlesung

- Grundlagen der Arbeitsorganisationsforschung einordnen und grundlegende Untersuchungsmethoden anwenden. Sie kennen aktuelle Trends der Arbeitsorganisationsforschung.
- wesentliche Methoden der Personalauswahl/-entwicklung/-beurteilung anwenden. Sie kennen grundlegende Theorien zur Arbeitszufriedenheit/-motivation.
- Wichtige psychologische Aspekte von Arbeitsgruppen (z. B. Interaktion, Kommunikation) in ihrem Handeln berücksichtigen. Sie kennen zentrale Theorien zur Führung von Mitarbeitern.
- Methoden der Personaleinsatzplanung anwenden und beurteilen und kennen darüber hinaus die zentralen Grundlagen der Aufbau-, Ablauf- und Produktionsorganisation.

Inhalt

1. Gegenstand und Ziele der Arbeitswissenschaft II
2. Grundlagen der Arbeitsorganisation
3. Untersuchungsmethoden der Arbeitsorganisation
4. Individuum
5. Gruppe
6. Organisation

Literatur**Lernmaterialien:**

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Literatur:

- SCHLICK, Christopher; BRUDER, Ralph; LUCZAK, Holger: Arbeitswissenschaft. Heidelberg u.a.: Springer, 3. Auflage 2010.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

Lehrveranstaltung: Arbeitswissenschaftliches Laborpraktikum [2109033]

Koordinatoren: B. Deml
Teil folgender Module: SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 427)[SP_03_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

- Anwesenheitspflicht
- Kolloquium zu Beginn jedes Laborversuchs
- Keine Prüfung erforderlich

Bedingungen

- Anwesenheitspflicht
- begrenzte Teilnehmerzahl

Empfehlungen

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technikgestaltung, Recht, Arbeitsphysiologie, Arbeitspsychologie, ...)
- Kenntnisse im Arbeitswissenschaft sind erforderlich

Lernziele

Die Studierenden können nach Abschluss des Laborpraktikums

- in der Arbeitswissenschaft angewendete empirische Forschungsmethoden beschreiben und anwenden,
- grundlegende Messmethoden, Messinstrumente bzw. Softwarelösungen für die verschiedenen Anwendungsfelder der Arbeitswissenschaft beschreiben und mit diesen vorgegebene Probleme lösen,
- Mikro- und Makroarbeitssysteme bewerten, potenzielle Probleme identifizieren und Möglichkeiten zu deren Gestaltung entwickeln.

Inhalt

1. Einführung in die Statistik
2. Grundlagen menschlicher Arbeit (Statische Muskelarbeit; Psychische Beanspruchungsmessung: Eye-tracking; Psychische Beanspruchungsmessung: Methode der Nebenaufgabe)
3. Arbeitsplatzgestaltung (Virtuelle Menschmodelle: „Jack“, „Anybody“; Fahrer-Fahrzeug-Interaktion)
4. Arbeitsumweltgestaltung (Beleuchtung; Lärm; Klima; Elektromagnetische Schwingungen)
5. Arbeitswirtschaft (MTM; REFA)
6. Arbeitsorganisation
7. Fabriksimulation

Literatur

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Lehrveranstaltung: Atomistische Simulation und Molekulardynamik [2181740]**Koordinatoren:** P. Gumbsch**Teil folgender Module:** SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 56: Advanced Materials Modeling (S. 488)[SP_56_mach], SP 47: Tribologie (S. 480)[SP_47_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Pflicht: keine

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende kann

- die physikalischen Grundlagen partikelbasierter Simulationsmethoden (z. Bsp. Molekulardynamik) erläutern.
- partikelbasierte Simulationsmethoden anwenden, um Fragstellungen aus der Werkstoffwissenschaft zu bearbeiten.

Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in partikelbasierte Simulationsmethoden weitgehend am Beispiel der Molekulardynamik:

1. Einführung
2. Werkstoffphysik
3. MD Basics, Atom-Billard
 - * Teilchen, Ort, Energie, Kräfte – Paarpotenzial
 - * Anfangs- und Randbedingungen
 - * Zeitintegration
4. Algorithmisches
5. Statik, Dynamik, Thermodynamik
6. MD Output
7. Wechselwirkung zwischen Teilchen
 - * Paarpotenziale – Mehrkörperpotenziale
 - * Quantenmechanische Prinzipien
 - * Tight Binding Methoden
 - * dissipative Partikeldynamik
8. Anwendung von teilchenbasierten Methoden

Literatur

1. Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Daan Frenkel and Berend Smit (Academic Press, 2001) wie alle guten MD Bücher stark aus dem Bereich der physikalischen Chemie motiviert und auch aus diesem Bereich mit Anwendungsbeispielen gefüllt, trotzdem für mich das beste Buch zum Thema!
2. Computer simulation of liquids, M. P. Allen and Dominic J. Tildesley (Clarendon Press, Oxford, 1996) Immer noch der Klassiker zu klassischen MD Anwendungen. Weniger stark im Bereich der Nichtgleichgewichts-MD.

Lehrveranstaltung: Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe [2194643]**Koordinatoren:** S. Ulrich**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach], SP 47: Tribologie (S. 480)[SP_47_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Vermittlung des grundlegenden Verständnisses des Aufbaus verschleißfester Werkstoffe, der Zusammenhänge zwischen Konstitution, Eigenschaften und Verhalten, der Prinzipien zur Erhöhung von Härte und Zähigkeit sowie der Charakteristiken der verschiedenen Gruppen der verschleißfesten Materialien.

Inhalt

Einführung

Werkstoffe und Verschleiß

Unlegierte und legierte Werkzeugstähle

Schnellarbeitsstähle

Stellite und Hartlegierungen

Hartstoffe

Hartmetalle

Schneidkeramik

Superharte Materialien

Neueste Entwicklungen

Literatur

Laska, R. Felsch, C.: Werkstoffkunde für Ingenieure, Vieweg Verlag, Braunschweig, 1981

Schedler, W.: Hartmetall für den Praktiker, VDI-Verlage, Düsseldorf, 1988

Schneider, J.: Schneidkeramik, Verlag moderne Industrie, Landsberg am Lech, 1995

Kopien der Abbildungen und Tabellen werden verteilt

Lehrveranstaltung: Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten [2177601]**Koordinatoren:** S. Ulrich**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Vermittlung des Basiswissens im Bereich des Oberflächen-Engineerings, des Verständnisses der Zusammenhänge zwischen Aufbau, Eigenschaften und Verhalten von Schutzschichten sowie des Verständnisses der vielfältigen Methoden zur Modifizierung, Beschichtung und Charakterisierung von Oberflächen.

Inhalt

Einführung und Übersicht

Konzepte zur Oberflächenmodifizierung

Schichtkonzepte

Schichtmaterialien

Verfahren zur Oberflächenmodifizierung

Verfahren zur Schichtaufbringung

Methoden zur Charakterisierung der Schichten und Stoffverbunde

Stand der industriellen Werkzeug- und Bauteilbeschichtung

Neueste Entwicklungen der Beschichtungstechnologie

Literatur

Bach, F.-W.: Modern Surface Technology, Wiley-VCH, Weinheim, 2006

Abbildungen und Tabellen werden verteilt

Lehrveranstaltung: Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik [2118087]**Koordinatoren:** M. Mittwollen, Madzharov**Teil folgender Module:** SP 44: Technische Logistik (S. 477)[SP_44_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich (siehe Studienplan Maschinenbau, neuester Stand)

Bedingungen

s. Empfehlungen (de)

Empfehlungen

GTL/ESTL soll vorher gehört worden sein, Wissen aus GTL wird vorausgesetzt

Lernziele

Die Studierenden können:

- das dynamische Verhalten von fördertechnischen Einrichtungen modellieren, darauf aufbauend das dynamische Verhalten berechnen und
- diese Vorgehensweise selbstständig auf weitere, verschiedenartige fördertechnischen Einrichtungen übertragen und
- das erworbene Wissen mit fachkundigen Personen diskutieren.

Inhalt

Aufbau und Gestaltung von Maschinen der Intralogistik // statisches und dynamisches Verhalten // betriebliche Eigenschaften und Besonderheiten // Besuch reales Intralogistiksystem

In den Übungen: Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten

Medien

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

Literatur

Empfehlungen in der Vorlesung

Anmerkungen

-

Lehrveranstaltung: Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik und Projekt [2118088]

Koordinatoren: M. Mittwollen, Madzharov

Teil folgender Module: SP 44: Technische Logistik (S. 477)[SP_44_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Vorlesung: nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich (siehe Studienplan Maschinenbau) (zählt zwei Drittel)

Projekt: Präsentation, benotet, (zählt ein Drittel)

Bedingungen

keine

Empfehlungen

GTL/ESTL soll vorher gehört worden sein, Wissen aus GTL/ESTL wird vorausgesetzt

Lernziele

Die Studierenden können:

- das dynamische Verhalten von fördertechnischen Einrichtungen modellieren, darauf aufbauend das dynamische Verhalten berechnen und
- diese Vorgehensweise selbstständig auf weitere, verschiedenartige fördertechnischen Einrichtungen übertragen,
- das erworbene Wissen mit fachkundigen Personen diskutieren und
- reale Systeme beurteilen und dies vor einer fachkundigen Person vertreten.

Inhalt

Aufbau und Gestaltung von Maschinen der Intralogistik // statisches und dynamisches Verhalten // betriebliche Eigenschaften und Besonderheiten // Besuch reales Intralogistiksystem // selbständig angefertigte Projektarbeit
In den Übungen: Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten
Eine selbständige Projektarbeit anfertigen, die das Themengebiet vertieft.

Medien

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

Literatur

Empfehlungen in der Vorlesung

Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik I [2170454]

Koordinatoren: S. Wittig
Teil folgender Module: SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Grundlagen der Mathematik, Thermodynamik, Fluid Mechanik, Mechanik

Lernziele

Die Studierenden können:

- Raumfahrtsysteme analysieren
- die Einbindung der Luftfahrt in das Verkehrssystem aufgrund der Mobilitätsbedürfnisse beurteilen
- die physikalisch-technischen Grundlagen erläutern und darauf basierend die Anwendungsszenarien in der Raumfahrt und der Luftfahrt hinsichtlich der ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen beurteilen
- Hauptkomponenten der Systeme und Anwendungsbereiche (z.B. Erdbeobachtung, Kommunikation, Weltraumerkundung, bemannte Raumfahrt) nennen und deren Aufgabe und Funktionsweise erklären
- Anforderungen für Flugzeug- und Flottenauslegung erläutern und analysieren

Inhalt

Der Schwerpunkt liegt in der Analyse der Raumfahrtsysteme und der Betrachtung der Luftfahrt und ihrer Einbindung in das Verkehrssystem zur Erfüllung zukünftiger Mobilitätsbedürfnisse. Ziel ist das Verständnis der physikalisch-technischen Grundlagen und der sich daraus ergebenden Anwendungsszenarien in der Raumfahrt wie der ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen für die Luftfahrt. Gestützt auf aktuelle Beispiele werden die in den Anwendungsbereichen - Erdbeobachtung und Kommunikation, Erkundung des Weltraums, bemannte Raumfahrt - entsprechenden Hauptkomponenten vorgestellt. Mit Bezug auf die Luftverkehrsentwicklung und unter Berücksichtigung der direkten Betriebskosten werden im zweiten Teil der Vorlesung die Folgerungen für Gestaltung eines Flugzeuges bzw. einer Flugzeugflotte abgeleitet.

Im Wintersemester wird eine weitere Lehrveranstaltung angeboten.

- I. Raumfahrtsystems
 Anwendungsbereiche
 Einordnung der Raumfahrtprogramme
 Wirtschaftliche Aspekte
 Hauptkomponenten
 Einflußparameter
 Raumfahrtmissionen
 Trägerraketen und Antriebe
 Satelliten und Rückkehrsysteme
- II. Luftfahrt
- Entwicklungsstand
 Wirtschaftliche Aspekte
 Flugzeugentwicklung
 Aerodynamik
 Neue Materialien
 Zukünftige Entwicklungen

Literatur

Messerschmidt, Ernst: Raumfahrt-systeme, Springer-Verlag 2005

Griffin, Michael D.: Space Vehicle Design; AIAA Education Series 2004

Hünecke, Klaus: Die Technik des modernen Verkehrsflugzeuges, Motorbuch-Verlag 2004

Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik II [2169486]

Koordinatoren: S. Wittig
Teil folgender Module: SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Grundlagen der Mathematik, Thermodynamik, Fluid Mechanik, Mechanik

Lernziele

Die Studierenden können:

- die Gestaltungsrichtlinien für Verkehrsflugzeuge erläutern und bewerten
- die Anforderungen an Verkehrsflugzeuge analysieren
- Konstruktionsprinzipien für den Flugzeugrumpf und die Antriebe ableiten
- (instationäre) Lasten und Belastungen diskutieren
- die Grundlagen der Bahnmechanik und der Manövrierfähigkeit von Satelliten beschreiben und anwenden
- Trägersysteme und Wiedereintrittsszenarien diskutieren

Inhalt

Ziel im ersten Teil der Vorlesung ist die Gestaltung von Verkehrsflugzeugen. Aufbauend auf der Analyse der Anforderungen werden Konstruktionsprinzipien für den Flugzeugrumpf und die Antriebe abgeleitet. Lasten und Belastungen - auch instationäre - im Betrieb werden diskutiert. Im zweiten Teil werden die Grundlagen der Bahnmechanik und der Manövrierfähigkeit von Satelliten behandelt. Trägersysteme und Wiedereintrittsszenarien werden diskutiert. Im Sommersemester wird eine weitere Lehrveranstaltung angeboten.

I. Flugzeugentwurf

Einsatzbereiche
 Antriebe
 Rumpfgestaltung
 Aerodynamische Kräfteverteilung

II. Raumfahrtsysteme
und Satelliten

Grundlagen der Bahnmechanik
 Bahnänderungen
 Antriebssysteme
 Bodenstation und Raumsegment
 Wiedereintritt
 Zukünftige Missionen

Literatur

Hünecke, Klaus: Die Technik des modernen Verkehrsflugzeuges, Motorbuch-Verlag, 2004

Hull, David, G.: Fundamentals of air-plane flight mechanics; Springer 2007

Messerschmid, Ernst: Raumfahrt-systeme, Springer-Verlag 2005

Griffin, Michael D.: Space Vehicle Design, AIAA Education Series 2004

Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel der Optik und Mikrooptik für Maschinenbauer [2143892]

Koordinatoren: T. Mappes

Teil folgender Module: SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung Ausgewählte Kapitel der Optik und Mikrooptik für Maschinenbauer, mündlich, 20 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Vorlesung „Ausgewählte Kapitel der Optik und Mikrooptik für Maschinenbauer“ verfolgt folgende Lernziele:

- (a) Die Studierenden können den Aufbau eines optischen Instruments beschreiben und erklären.
- (b) Die Studierenden können Fertigungsverfahren (mikro)optischer Bauteile gegeneinander abwägen und bewerten sowie Ansätze zu neuen Fertigungsverfahren entwickeln.
- (c) Die Studierenden können die Ursachen von Aberrationen beschreiben und unterschiedliche optische Effekte in die technische Nutzung übertragen.
- (d) Die Studierenden können Kontrastverfahren zur optimalen Sichtbarmachung mikroskopischer Strukturen im Auf- und Durchlicht problemorientiert auswählen.
- (e) Die Studierenden wenden das Wissen um den Aufbau und die Fertigungsverfahren eines optischen Instruments im Design eines Instruments mit ungewöhnlichen Anforderungen konkret an und skizzieren die Vor- und Nachteile der entwickelten Konstruktionsansätze.
- (f) Die Studierenden können die erlernten Techniken (Auslegung eines optischen Strahlengangs, Funktionsweisen einfacher mikroskopischer Kontrastverfahren und zudem des Projektmanagements) in einem der Aufgabe entsprechenden Format präsentieren.

Inhalt

In dieser Veranstaltung wird in die Grundlagen der Optik eingeführt. Vor dem Hintergrund der technischen Nutzung optischer Effekte und Messverfahren werden an ausgewählten Beispielen Bauelemente der Optik diskutiert. Dazu wird die Anwendung optischer Zusammenhänge und Effekte in optischen Instrumenten und Apparaten erörtert. Die Fertigungsverfahren für makroskopische und mikroskopische Optiken werden mit den technischen Randbedingungen erläutert. Die Studierenden erhalten die Möglichkeit in einer die Vorlesung begleitenden Gruppenarbeit ein optisches Instrument als Konzept zu entwerfen und können damit das Erlernte vertiefen sowie die Ergebnisse gemeinsam diskutieren.

Literatur

- (a) Hecht Eugene: Optik; 5., überarb. Aufl.; Oldenbourg Verlag, München und Wien, 2009
- (b) Folien der Vorlesung als *.pdf

Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel der Verbrennung [2167541]**Koordinatoren:** U. Maas**Teil folgender Module:** SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 min

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Durch die Teilnahme an dieser Veranstaltung sind Studierende in der Lage, tiefergehende Zusammenhänge im Bereich der Chemie der Verbrennung, der Tropfen- und Sprayverbrennung, sowie auf dem Gebiet der statistischen Modellierung turbulenter Verbrennung zu erläutern und anzuwenden.

Inhalt

Je nach Vorlesung: Grundlagen der chemischen Reaktionskinetik, der statistischen Modellierung von turbulenten Flammen oder der Tropfen- und Sprayverbrennung.

Medien

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

Literatur

Skript Grundlagen der technischen Verbrennung (Prof. U. Maas)

Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

Lehrveranstaltung: Ausgewählte Probleme der angewandten Reaktorphysik mit Übungen [2190411]

Koordinatoren: R. Dagan
Teil folgender Module: SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich, 30 min

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Begriffe, die in der Reaktorphysik vorkommen
- verstehen und berechnen den Prozess von Zunahme oder Zerfall von radioaktiven Materialien und die dazu gehörige biologische Schädigung
- kennen fundamentale Parameter, um einem stabilen Reaktor zu betreiben
- verstehen wichtige dynamische Prozesse von Kernreaktoren.

Inhalt

- Kern Energie und –Kräfte
- Radioaktive Umwandlungen der Atomkerne
- Kernprozesse
- Kernspaltung und verzögerte Neutronen
- Grundbegriffe der Wirkungsquerschnitt
- Grundprinzipien der Kettreaktion
- Statische Theorie des monoenergetischen Reaktors
- Einführung in Reaktorkinetik
- Kernphysikalisches Praktikum

Literatur

K. Wirtz Grundlagen der Reaktortechnik Teil I, II, Technische Hochschule Karlsruhe 1966
 D. Emendorfer, K.H. Höcker Theorie der Kernreaktoren, BI- Hochschultaschenbücher 1969
 J. Duderstadt and L. Hamilton, Nuclear reactor Analysis, J. Wiley & Sons, Inc. 1975 (in English)

Lehrveranstaltung: Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (Projektarbeit) [22509]**Koordinatoren:** N. Zarzalis**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

Es wird die Leistung der Gruppe und jedes einzelnen Studierenden beurteilt. Die Instrumente zur Beurteilung der Gruppe sind die Präsentationen des Arbeitsfortschritts und die Abschlussdokumentation des Projektes. Bei der Abschlusspräsentation werden die Studierenden auch einzeln befragt, damit der Aufgabensteller den Wissensstand jedes einzelnen Studierenden beurteilen kann.

Bedingungen

Thermodynamik, Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung, Konstruktion.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen als Gruppe zu arbeiten. Sie erarbeiten selbständig einen realisierbaren Plan und erfüllen diesen. Durch die zahlreichen Präsentationen des Arbeitsfortschritts wird das Präsentieren der erzielten Ergebnisse geübt. Darüber hinaus lernt der Studierende das angeeignete Grundwissen anzuwenden. Er erkennt dabei, dass er durch die Aneignung der Methodik in den unterschiedlichen Grundlagenfächern jede ingenieurmäßige Fragestellung durch das Heranziehen der relevanten Literatur bearbeiten kann

Inhalt

Ausgehend von den geometrischen Randbedingungen und den Leistungsdaten eines Triebwerkes wird die Brennkammer ausgelegt. Die Aufgabe, d.h. Geometrie und Leistungsdaten, kann von einem Industriepartner vorgegeben werden.

Vorgehensweise:

In vier Vorlesungsdoppelstunden werden zuerst die theoretischen Grundlagen erläutert. Diese bestehen aus der Beschreibung und Funktionsweise des Triebwerkes und der speziellen Aufgabe und Funktionsweise der Brennkammer. Danach werden die Aufgaben innerhalb der Gruppe verteilt. Die Aufgaben bestehen aus

- Konstruktion
- Aerodynamik
- Wärmetechnik/ Materialwahl
- Temperaturverteilung, Emissionen

Nach einer Diskussion über die Vorgehensweise bei der Auslegung und Festlegung der Schnittstellen wird ein Projektleiter bestimmt. Dessen erste Aufgabe ist die Erstellung eines Zeitplanes, der anschließend mit dem Team diskutiert und abgestimmt wird. Der Zeitplan ist sehr klar strukturiert, um anhand des Zeitplans den Arbeitsfortschritt kontrollieren zu können. Im Zeitplan sollen Treffen vereinbart werden, in welchen der Arbeitsfortschritt der Gruppe vorgestellt wird. Hierbei soll der Aufgabensteller präsent sein, um den Arbeitsfortschritt wahrzunehmen und eventuelle Korrekturen einzuleiten.

Der Abschluss des Projektes bildet eine Präsentation der Arbeit mit allen Beteiligten. Durch die Befragung beurteilt der Aufgabensteller das Erkenntnisniveau der einzelnen Studierenden und die gesamte Gruppenleistung. Die genannten Faktoren werden für die Notenbildung herangezogen. Die Gruppenleistung wird mit 70% und das Erkenntnisniveau des einzelnen Studenten mit 30% gewichtet.

Wird die Aufgabe von der Industrie gestellt, so beinhaltet die Projektarbeit auch die Besichtigung des Industriepartners gegen Ende der Projektarbeit mit einer Präsentation der bis zu diesem Zeitpunkt erfolgten Auslegung.

Anmerkungen

Keine.

Lehrveranstaltung: Auslegung hochbelasteter Bauteile [2181745]

Koordinatoren: J. Aktaa
Teil folgender Module: SP 53: Fusionstechnologie (S. 485)[SP_53_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung: 30 Minuten

Bedingungen

Werkstoffkunde
 Technische Mechanik II

Lernziele

Die Studierenden können die Regeln gängiger Auslegungsvorschriften für die Beurteilung von Bauteilen, die im Betrieb hohen thermo-mechanischen und/oder Bestrahlungsbelastungen unterliegen benennen. Sie verstehen, welche Stoffgesetze beim Stand der Technik sowie Stand der Forschung zur Abschätzung der unter diesen Belastungen auftretenden Verformung und Schädigung und zur Vorhersage der zu erwartenden Lebensdauer verwendet werden. Sie haben einen Einblick über den Einsatz dieser in der Regel nichtlinearen Stoffgesetze in Finite-Elemente-Programmen und können die wesentlichen Punkte, die dabei zu beachten sind beurteilen.

Inhalt

Inhalte der Vorlesung:

- Regeln gängiger Auslegungsvorschriften
- Klassische Stoffgesetze der Elasto-Plastizität und des Kriechens
- Lebensdauerregeln für Kriechen, Ermüdung und Kriech-Ermüdung-Wechselwirkung
- Fortgeschrittene Stoffgesetze der Thermo-Elasto-Viskoplastizität
- Kontinuumsmechanische Stoffgesetze für die Schädigung bei hohen Temperaturen
- Einsatz fortgeschrittener Stoffgesetze in FE-Programmen

Literatur

- R. Viswanathan, Damage Mechanisms and Life Assessment of High-Temperature Components, ASM International, 1989.
- Lemaitre, J.; Chaboche J.L.: Mechanics of Solid Materials, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.

Lehrveranstaltung: Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen [2113079]

Koordinatoren: M. Geimer, J. Siebert

Teil folgender Module: SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Semesterbegleitende Hausarbeit in Kleingruppen + mündliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnisse in Fluidtechnik (SoSe , LV 21093)

Lernziele

Die Studierenden sollen lernen:

1. Wie man beim Entwickeln einer mobilen Arbeitsmaschine vorgeht.
2. Wie bisher gelerntes auf ein konkretes Problem angewendet werden kann.
3. Wie eine komplexe Auslegungsaufgabe gegliedert werden kann.
4. Wie Fachwissen unterschiedlicher Vorlesungen zusammengeführt werden kann.

Inhalt

Radlader und Bagger sind hochgradig spezialisierte mobile Arbeitsmaschinen. Ihre Funktion besteht darin Gut zu lösen und aufzunehmen und in geringer Entfernung wieder abzusetzen/abzuschütten.

Maßgebliche Größe zur Dimensionierung ist der Inhalt der Standardschaufel. Anhand eines Radladers oder Baggers werden in dieser Veranstaltung die wesentlichen Dimensionierungsschritte zur Auslegung durchgearbeitet. Das beinhaltet unter anderem:

-
- das Festlegen der Größenklasse und Hauptabmaße,
- die Dimensionierung des Antriebsstrangs,
- das Bestimmen der Kinematik der Ausrüstung,
- das Dimensionieren der Arbeitshydraulik sowie
- Festigkeitsberechnungen.

Der gesamte Auslegungs- und Entwurfsprozess dieser Maschinen ist stark geprägt von der Verwendung von Normen und Richtlinien. Auch dieser Aspekt wird behandelt.

Aufgebaut wird auf das Wissen aus den Bereichen Mechanik, Festigkeitslehre, Maschinenelemente, Antriebstechnik und Fluidtechnik.

Die Veranstaltung erfordert eine aktive Teilnahme und kontinuierliche Mitarbeit.

Literatur

Keine.

Lehrveranstaltung: Auslegung und Optimierung von Fahrzeuggetrieben [2146208]

Koordinatoren: E. Kirchner
Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studenten erwerben das Wissen über ...

- die Funktionsweise von konventionellen Fahrzeugantrieben und Auslegungslasten für die Komponenten.
- Konstruktions- und Funktionsprinzipie der wichtigsten Komponenten von Handschaltgetrieben, Doppelkupplungsgetrieben und Automatgetrieben.
- Komfortrelevante Zusammenhänge und Abhilfemaßnahmen.
- Anforderungen der Hybridisierung und Elektrifizierung der Fahrzeuge und Bewertung der Konzepte auf Systemebene.

Inhalt

1. Architekturen – Konventionelle, hybride und elektrische Antriebe
2. Das Getriebe als System im Fahrzeug
3. Komponenten und Leistungsflüsse von Synchrongetrieben
4. Stirnradgetriebe
5. Synchronisation
6. Schaltsysteme für Fahrzeuge mit Handschaltgetriebe
7. Aktuatoren
8. Komfortaspekte bei Handschaltgetrieben
9. Drehmomentwandler
10. Planetensätze
11. Leistungswandlung in Automatikgetrieben
12. Stufenlose Getriebekonzepte
13. Differentiale und Komponenten zur Leistungsverteilung
14. Triebstränge von Nutzfahrzeugen
15. Getriebe und e-Maschinen für die Elektromobilität

Lehrveranstaltung: Automatisierte Produktionsanlagen [2150904]

Koordinatoren: J. Fleischer

Teil folgender Module: SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 477)[SP_44_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	6	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden ...

- sind fähig, ausgeführte automatisierte Produktionsanlagen zu analysieren und ihre Bestandteile zu beschreiben.
- können die an ausgeführten Beispielen umgesetzte Automatisierung von Produktionsanlagen beurteilen und auf neue Problemstellungen anwenden.
- sind in der Lage, die Automatisierungsaufgaben in Produktionsanlagen und die zur Umsetzung erforderlichen Komponenten zu nennen.
- sind fähig, bzgl. einer gegebenen Aufgabenstellung die Projektierung einer automatisierten Produktionsanlage durchzuführen sowie die zur Realisierung erforderlichen Komponenten zu ermitteln.
- können Komponenten aus den Bereichen „Handhabungstechnik“, „Industrierobotertechnik“, „Sensorik“ und „Steuerungstechnik“ für einen gegebenen Anwendungsfall berechnen und auswählen.
- sind in der Lage, unterschiedliche Konzepte für Mehrmaschinensysteme zu vergleichen und für einen gegebenen Anwendungsfall geeignet auszuwählen.

Inhalt

Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Aufbau und die Funktionsweise von automatisierten Produktionsanlagen. In einem Grundlagenkapitel werden die grundlegenden Elemente zur Realisierung automatisierter Produktionsanlagen vermittelt. Hierunter fallen:

- Antriebs- und Steuerungstechnik
- Handhabungstechnik zur Handhabung von Werkstücken und Werkzeugen
- Industrierobotertechnik
- Qualitätssicherung in automatisierten Produktionsanlagen
- Automaten, Zellen; Zentren und Systeme zur Fertigung und Montage
- Strukturen von Mehrmaschinensystemen
- Projektierung von automatisierten Produktionsanlagen

Im zweiten Teil der Vorlesung werden die vermittelten Grundlagen anhand praktisch ausgeführter Produktionsprozesse zur Herstellung von Komponenten im Automobilbau (Karosserie und Antriebstechnik) verdeutlicht und die automatisierten Produktionsanlagen zur Herstellung dieser Komponenten analysiert.

Im Bereich der KFZ-Antriebstechnik wird sowohl der automatisierte Produktionsprozess zur Herstellung des konventionellen Verbrennungsmotors als auch der automatisierte Produktionsprozess zur Herstellung des zukünftigen Elektro-Antriebsstranges im KFZ (Elektromotor und Batterie) betrachtet. Im Bereich des Karosseriebaus liegt der Fokus auf der Analyse der Prozesskette zur automatisierten Herstellung konventioneller Blech-Karosseriebauteile sowie zur automatisierten Herstellung von Karosseriebauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen.

Innerhalb von Übungen werden die Inhalte aus der Vorlesung vertieft und auf konkrete Problem- und Aufgabenstellungen angewendet.

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Automatisierungssysteme [2106005]

Koordinatoren: M. Kaufmann

Teil folgender Module: SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich, als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik

Lernziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise, zum Aufbau, den Komponenten und zur Entwicklung industrieller Automatisierungssysteme.

Inhalt

- Einführung: Begriffe, Beispiele, Anforderungen
- Industrielle Prozesse:
Prozessarten, Prozesszustände
- Automatisierungsaufgaben
- Komponenten von Automatisierungssystemen:
Steuerungsaufgaben, Datenerfassung, Datenausgabegeräte, Speicherprogrammierbare Steuerungen, PC-basierte Steuerungen
- Industrielle Bussysteme:
Klassifizierung, Topologie, Protokolle, Busse für Automatisierungssysteme
- Engineering:
Anlagenengineering, Leitanlagenaufbau, Programmierung
- Betriebsmittelanforderungen, Dokumentation, Kennzeichnung
- Zuverlässigkeit und Sicherheit
- Diagnose
- Anwendungsbeispiele

Literatur

- Gevatter, H.-J., Grünhaupt, U.: Handbuch der Mess- und Regelungstechnik in der Produktion. 2. Auflage, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.
- Langmann, R.: Taschenbuch der Automatisierung. München: Fachbuchverlag Leipzig, 2010.
- Strohrmann, G.: Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse: eine Einführung für Ingenieure und Techniker. München, Wien: Oldenbourg-Industrieverlag, 2002.
- Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS: Theorie und Praxis. 4. Auflage, Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2009.

Lehrveranstaltung: Automotive Engineering I [2113809]**Koordinatoren:** F. Gauterin, M. Gießler**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 120 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Prüfung auf Englisch

Kann nicht mit LV Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [2114835] kombiniert werden.

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden kennen die Bewegungen und die Kräfte am Fahrzeug und sind vertraut mit aktiver und passiver Sicherheit. Sie haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Motoren und alternativen Antrieben, über die notwendige Kennungswandlung zwischen Motor und Antriebsrädern sowie über die Leistungsübertragung und -verteilung. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um das komplexe System "Fahrzeug" analysieren, beurteilen und weiterentwickeln zu können.

Inhalt

1. Historie und Zukunft des Automobils
2. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, Kollisionsmechanik
3. Antriebsmaschinen: Verbrennungsmotor, alternative Antriebe (z.B. Elektromotor, Brennstoffzelle)
4. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. Mechanisches Schaltgetriebe, Strömungsgetriebe)
5. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

Literatur

1. Mitschke, M./ Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer-Verlag, Berlin, 2004
2. Braes, H.-H.; Seiffert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg & Sohn Verlag, 2005
3. Gnadler, R.: Skriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik I'

Lehrveranstaltung: Automotive Engineering II [2114855]**Koordinatoren:** F. Gauterin, M. Gießler**Teil folgender Module:** SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Prüfung auf Englisch

Kann nicht mit LV Grundlagen der Fahrzeugtechnik II kombiniert werden.

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden haben einen Überblick über die Baugruppen, die für die Spurhaltung eines Kraftfahrzeugs und die Kraftübertragung zwischen Fahrzeugaufbau und Fahrbahn notwendig sind. Sie haben gute Kenntnisse in den Themengebieten Radaufhängungen, Reifen, Lenkung und Bremsen. Sie kennen unterschiedliche Ausführungsformen, deren Funktion und deren Einfluss auf das Fahr- bzw. Bremsverhalten. Sie haben die Voraussetzung, die entsprechenden Komponenten richtig auszulegen und weiterzuentwickeln. Sie sind in der Lage, das komplexe Zusammenspiel der einzelnen Baugruppen analysieren, beurteilen und unter Berücksichtigung der Randbedingungen optimieren zu können.

Inhalt

1. Fahrwerk: Radaufhängungen (Hinterachsen, Vorderachsen, Achskinematik), Reifen, Federn, Dämpfer
2. Lenkung: Lenkung von Einzelfahrzeugen und von Anhängern
3. Bremsen: Scheibenbremse, Trommelbremse, Retarder, Vergleich der Bauarten

Literatur

1. Heißing, B./Ersoy, M.: Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2011
2. Breuer, B./Bill, K.-H.: Bremsenhandbuch: Grundlagen - Komponenten - Systeme - Fahrdynamik, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2012
3. Gnadler, R.: Skriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik II'

Lehrveranstaltung: Bahnsystemtechnik [2115919]

Koordinatoren: P. Gratzfeld
Teil folgender Module: SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 483)[SP_50_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich
 Dauer: 20 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden verstehen Zusammenhang und gegenseitige Abhängigkeit von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb in einem Bahnsystem.

Sie können die Eignung der verschiedenen ausgeführten Elemente im Gesamtsystem beurteilen.

Sie leiten daraus die Anforderungen an moderne Schienenfahrzeugkonzepte ab.

Inhalt

Einführung: Eisenbahn als System, Geschichte, Netze, Verkehrsentwicklung, wirtschaftliche Bedeutung

Fahrdynamik: Fahrwiderstände, F-v-Diagramm, Fahrspiele

Rad-Schiene-Kontakt: Tragfunktion, Kraftschluss, Führen des Rades

Sicherungstechnik: Zugfolgesicherung, Sicherung von Fahrweegelementen

Bahnstromversorgung: Bahnstromnetze, Bahnstromverteilung, Unterwerke

Schienenfahrzeuge: Definitionen, Einteilungen und Kombinationen

Umweltaspekte: Energie- und Flächenverbrauch, Lärm

Medien

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Literatur

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Betrieb [6234801]

Koordinatoren: E. Hohnacker
Teil folgender Module: SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 483)[SP_50_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich
 Dauer: 20 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Siehe Modulbeschreibung.

Lernziele

Die Studierenden erlernen die wesentlichen Grundlagen für die Planung und Sicherung des Eisenbahnbetriebs und lernen im internationalen Vergleich unterschiedliche Betriebs- und Signalsysteme kennen.

Inhalt

Betriebssysteme:

Grundlagen, Betriebsverfahren, Internationaler Vergleich der Betriebsarten

Signalsysteme:

Leit- und Sicherungstechnik, Internationaler Vergleich der Bahnsignalisierung

Fahrzeit und Fahrplan:

Grundlagen der Betriebsplanung, Elemente der Fahrplankonstruktion, Fahrzeitrechnungen mit Übungsbeispielen

Literatur**Weiterführende Literatur:**

Fiedler: Grundlagen der Bahntechnik, Werner Verlag Düsseldorf

Pachl: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Teubner-Verlag, Stuttgart

Anmerkungen

Erstmaliges Angebot dieser LV im Sommersemester 2013.

Lehrveranstaltung: Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren [2133108]

Koordinatoren: B. Kehrwald
Teil folgender Module: SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, Dauer ca. 25 min., keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten können Art, Zusammensetzung und Bedeutung der Betriebsstoffe –Kraftstoffe, Schmierstoffe und Kühlstoffe- als wichtige Komponente im System heutiger Otto- und Diesel-Verbrennungsmotoren sowie ihre Herstellungsverfahren, ihre wichtigsten Eigenschaften, ihre Normungen und Spezifikationen, sowie die zugehörigen Prüfverfahren. benennen und erklären.

Die Studenten können die erwartete Entwicklung bei konventionellen und alternativen Kraftstoffen unter der Prämisse von weltweiten Emissionsbeschränkungen und Energieeinsparungen darstellen.

Inhalt

Einführung /Grundlagen

Kraftstoffe für Otto- und Dieselmotoren

Wasserstoff

Schmierstoffe für Otto- und Dieselmotoren

Kühlstoffe für Verbrennungsmotoren

Literatur

Skript

Lehrveranstaltung: Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität [6234804]

Koordinatoren: E. Hohnecker
Teil folgender Module: SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 483)[SP_50_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich
 Dauer: 20 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Siehe Modulbeschreibung.

Lernziele

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der Planung und Sicherung des Eisenbahnbetriebs, in der Einführung und Bewertung neuer Betriebstechniken sowie in der Kapazitätsermittlung und Bemessung von Eisenbahnbetriebsanlagen.

Inhalt

Besondere Sicherungs- und Stellwerkstechniken:

Stellwerksarten, Stellwerkslogik, englisches System, Kaskadenstellwerk, Übungen
 Fahrzeugortung

Automatisches Fahren:

Begriffsbestimmung, Funktion, Stand der Technik, Selbsttätig signalgeführtes Triebfahrzeug, Risikoanalysen, Fahrautomaten, Einsatzmöglichkeiten für Fahrautomaten

Sicherheitsnachweise:

Was heißt sicher? Gesellschaftliche Akzeptanz von Risiken, Rechenverfahren und Akzeptanzkriterien, kleine Baumschule

Leistungsfähigkeit und Kapazität:

Definition, Methoden, Grundlagen, Ermittlung der Kapazität, Kapazitätserhöhung, Netz 21 der DB AG, Modelle und Verfahren

Betrieb und Bemessung von Rangierbahnhöfen:

Grundsätze, Knotenpunktsystem, Betrieb und Bemessung

Literatur**Weiterführende Literatur:**

Fiedler: Grundlagen der Bahntechnik, Werner Verlag Düsseldorf

Pachl: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Teubner-Verlag, Stuttgart

Anmerkungen

Erstmaliges Angebot dieser LV im Sommersemester 2013.

Lehrveranstaltung: Bewertung von Schweißverbindungen [2181730]

Koordinatoren: P. Gumbsch, M. Farajian, Farajian, Majid
Teil folgender Module: SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Es werden regelmäßig Übungszettel ausgeteilt
 mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Werkstoffkunde und Mechanik

Lernziele

Der/die Studierende kann

- den Einfluss von Schweißprozess bedingten Kerben, Fehlern und Eigenspannungen auf das Bauteilverhalten beschreiben
- die Grundlagen numerischer und experimenteller Nachweisverfahren statisch und zyklisch beanspruchter Schweißverbindungen mittels Festigkeitskonzepten erläutern und diese anwenden
- Maßnahmen ableiten, um die Lebensdauer bei neu gebauten und auch bei den schon vorhandenen schwingbeanspruchten geschweißten Konstruktionen zu erhöhen

Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die folgenden Themen:

- Schweißnahtqualität
- Schadensfälle bei Schweißverbindungen
- Bewertung von Kerben, Fehlern und Eigenspannungen
- Festigkeitskonzepte: Nenn-, Struktur-, Kerbspannungskonzepte, Bruchmechanik
- Lebensdauerbewertung
- Maßnahmen zur Verlängerung der Lebensdauer mittels Nachbehandlungsverfahren
- Instandsetzung, Ertüchtigung und Reparaturmaßnahmen.

Medien

Tafel und Folien (Beamer). Die Folien werden als Skript zur Verfügung gestellt.

Literatur

1. D. Radaj, C.M. Sonsino and W. Fricke, Fatigue assessment of welded joints by local approaches, Second edition. Woodhead Publishing, Cambridge 2006.
2. FKM-Richtlinie, Bruchmechanischer Festigkeitsnachweis, Forschungskuratorium Maschinenbau, VDMA Verlag, 2009

Lehrveranstaltung: Bildgebende Verfahren in der Medizin I [23261]**Koordinatoren:** O. Dössel**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

23275

Lernziele

Umfassendes Verständnis für alle Methoden der medizinischen Bildgebung mit ionisierender Strahlung
 In diesem Kurs werden theoretische und technische Aspekte der Bildgebung mit Röntgenstrahlen (incl. Computer Tomographie) und der Bildgebung in der Nuklearmedizin (SPECT und PET) vermittelt.

Inhalt

Röntgen-Physik und Technik der Röntgen-Abbildung
 Digitale Radiographie, Röntgen-Bildverstärker, Flache Röntgendetektoren
 Theorie der bildgebenden Systeme, Modulations-Übertragungsfunktion und Quanten-Detektions-Effizienz
 Computer Tomographie CT
 Ionisierende Strahlung, Dosimetrie und Strahlenschutz
 SPECT und PET

Literatur

Bildgebende Verfahren in der Medizin, Olaf Dössel, Springer Verlag

Anmerkungen

Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des IBT (<http://www.ibt.kit.edu/>) und innerhalb der eStudium-Lernplattform (www.estudium.org) erhältlich.

Lehrveranstaltung: Bildgebende Verfahren in der Medizin II [23262]**Koordinatoren:** O. Dössel, O. Dössel**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. [462](#))[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Umfassendes Verständnis für alle Methoden der medizinischen Bildgebung ohne ionisierende Strahlung.

Inhalt

- Ultraschall-Bildgebung
- Thermographie
- Optische Tomographie
- Impedanztomographie
- Abbildung bioelektrischer Quellen
- Endoskopie
- Magnet-Resonanz-Tomographie
- Bildgebung mit mehreren Modalitäten
- Molekulare Bildgebung

Lehrveranstaltung: Bioelektrische Signale [23264]

Koordinatoren: G. Seemann, G. Seemann

Teil folgender Module: SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Bioelektrizität und mathematische Modellierung der zugrundeliegenden Mechanismen

Inhalt

- Zellmembranen und Ionenkanäle
- Zellenphysiologie
- Ausbreitung von Aktionspotentialen
- Numerische Feldberechnung im menschlichen Körper
- Messung bioelektrischer Signale
- Elektrokardiographie und Elektrographie, Elektromyographie und Neurographie
- Elektroenzephalogramm, Elektrokortigogramm und Evozierte Potentiale, Magnetoenzephalogramm und Magnetokardiogramm
- Abbildung bioelektrischer Quellen

Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wurde bis zum WS 2012/13 unter dem Titel **Bioelektrische Signale und Felder** geführt.

Lehrveranstaltung: Biomedizinische Messtechnik I [23269]

Koordinatoren: W. Stork, A. Bolz
Teil folgender Module: SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Bedingungen

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Herkunft von Biosignalen: Anatomie und Physiologie der Nervenzelle und des Nervensystems, Ruhezustand der Zelle, elektrische Aktivität erregbarer Zellen, Aufnahmetechniken des Ruhe- und des Aktionspotentials.

Elektrodentechologie: Elektroden-Elektrolyt-Grenzfläche, Polarisation, polarisierbare und nicht polarisierbare Elektroden, Elektrodenverhalten und Ersatzschaltbilder, Elektroden-Haut-Grenzfläche.

Biosignalverstärker: Differenzverstärker, Biosignalvorverstärker.

Störungen: Störungen im Elektrodensystem, äußere Störungen, galvanisch eingekoppelte Störungen, kapazitiv eingekoppelte Störungen, induktiv eingekoppelte Störungen, Messtechniken für elektrische und magnetische Felder, Methoden der Störunterdrückung.

Biosignale des Nervenstems und der Muskel: Anatomie und Funktion, Elektroneurogramm (ENG), Elektromyogramm (EMG), Nervenleitgeschwindigkeit, Diagnose, Aufnahmetechniken.

Biosignale des Gehirns: Anatomie und Funktion des zentralen Nervensystems, Elektrokortikogramm (ECoG), Elektroenzephalogramm (EEG), Aufnahmetechniken, Diagnose.

Elektrokardiogramm (EKG): Anatomie und Funktion des Herzens, ventrikuläre Zellen, ventrikuläre Aktivierung, Körperflächenpotenziale.

Elektrische Sicherheit: physiologische Effekte der Elektrizität, elektrische Schläge, elektrische Sicherheitsregeln und -standards, Sicherheitsmaßnahmen, Testen elektrischer Systeme.

Lehrveranstaltung: Biomedizinische Messtechnik II [23270]

Koordinatoren: W. Stork, A. Bolz
Teil folgender Module: SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Bedingungen

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Blutdruckmessung: Physikalische und physiologische Grundlagen, Analyse der Blutdruckkurven. Nicht-invasive Methoden: Korotkow- und oszillometrische Blutdruckmessung. Invasive Methoden: Dynamische Eigenschaften des Messsystems, Übertragungsfunktion, Messung der Systemantwort, Einflüsse der Systemeigenschaften auf die Systemantwort, Einflüsse auf die Druckmessung, Tip-Katheter.

Blutflussmessung: Physikalische und physiologische Grundlagen, elektromagnetische Flussmessgeräte: DC-, AC- Erregung, Ultraschallflussmessgeräte: Laufzeit-, Dopplermessgeräte.

Messung des Herzzeitvolumens: Physikalische und physiologische Grundlagen, Fick'sches Prinzip, Indikatorverdünnungsmethode, elektrische Impedanzplethysmographie, Diagnose.

Elektrostimulation: Physikalische und physiologische Grundlagen, DC-, Nieder- und Mittelfrequenzströme, lokale und Systemkompatibilität, physiologische Schwelle, Spannungs- und Stromquellen, Analyse unterschiedlicher Wellenformen.

Defibrillation: Elektrophysiologische Grundlagen, normaler und krankhafter kardialer Rhythmus, technische Realisierung: Externe und implantierbare Defibrillatoren, halbautomatische und automatische Systeme, Sicherheitsüberlegungen.

Herzschrittmacher: Elektrophysiologische Grundlagen, Indikationen, Einkammer und Zweikammersysteme: V00 ... DDDR, Schrittmachertechnologie: Elektroden, Gehäuse, Energie, Elektronik

Lehrveranstaltung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin; I [2141864]

Koordinatoren: A. Guber

Teil folgender Module: SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung: als Wahlfach (Dauer: 30 Minuten) oder als Hauptfach in Kombination mit anderen Vorlesungen (Dauer: 60 Minuten)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Im Rahmen der Vorlesung wird zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden eingegangen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einführung in die verschiedenen mikrotechnischen Fertigungsverfahren: LIGA, Zerspanen, Silizium-Mikrotechnik, Laser-Mikromaterialbearbeitung, μ EDM-Technik, Elektrochemisches Metallätzen
Biomaterialien, Sterilisationsverfahren.

Beispiele aus dem Life-Science-Bereich: mikrofluidische Grundstrukturen: Mikrokanäle, Mikrofilter, Mikrovermischer, Mikropumpen- und Mikroventile, Mikro- und Nanotiterplatten, Mikroanalysesysteme (μ TAS), Lab-on-Chip-Anwendungen.

Medien

Vorlesungsskript

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

Lehrveranstaltung: BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II [2142883]

Koordinatoren: A. Guber

Teil folgender Module: SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich: als Wahlfach (Dauer: 30 Minuten) oder als Hauptfach in Kombination mit anderen Vorlesungen (Dauer: 60 Minuten)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden kurz umrissen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einsatzbeispiele aus den Life-Sciences und der Medizin: Mikrofluidische Systeme:

Lab-CD, Proteinkristallisation,

Microarray, BioChips

Tissue Engineering

Biohybride Zell-Chip-Systeme

Drug Delivery Systeme

Mikroverfahrenstechnik, Mikroreaktoren

Mikrofluidische Messzellen für FTIR-spektroskopische Untersuchungen

in der Mikroverfahrenstechnik und in der Biologie

Mikrosystemtechnik für Anästhesie, Intensivmedizin (Monitoring)

und Infusionstherapie

Atemgas-Analyse / Atemluft-Diagnostik

Neurobionik / Neuroprothetik

Nano-Chirurgie

Medien

Vorlesungsskript

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II;

Springer-Verlag, 1994

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

Lehrveranstaltung: BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III [2142879]

Koordinatoren: A. Guber

Teil folgender Module: SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich: als Wahlfach (Dauer: 30 Minuten) oder als Hauptfach in Kombination mit anderen Vorlesungen (Dauer: 60 Minuten)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden umrissen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einsatzbeispiele aus dem Bereich der operativen Minimal Invasiven Therapie (MIT):

Minimal Invasive Chirurgie (MIC)

Neurochirurgie / Neuroendoskopie

Interventionelle Kardiologie / Interventionelle Gefäßtherapie

NOTES

Operationsroboter und Endosysteme

Zulassung von Medizinprodukten (Medizinproduktgesetz)

und Qualitätsmanagement

Medien

Vorlesungsskript

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II;

Springer-Verlag, 1994

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

Lehrveranstaltung: Bionik für Ingenieure und Naturwissenschaftler [2142140]**Koordinatoren:** H. Hölscher**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines 30 minütigen schriftlichen Abschlusstestes, dessen erfolgreiches Bestehen Voraussetzung für die Teilnahme an einer 20 minütigen mündliche Prüfung ist.

Die Note ergibt sich aus der mündlichen Prüfung.

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Es werden ausreichende Grundkenntnisse in Physik und Chemie vorausgesetzt.

Lernziele

Der/ die Studierende analysiert und beurteilt bionische Effekte und plant und entwickelt daraus biomimetische Anwendungen und Produkte.

Inhalt

Die Bionik beschäftigt sich mit dem Design von technischen Produkten nach dem Vorbild der Natur. Dazu ist es zunächst notwendig von der Natur zu lernen und ihre Gestaltungsprinzipien zu verstehen. Die Vorlesung beschäftigt sich daher vor allem mit der Analyse der faszinierenden Effekte, die sich viele Pflanzen und Tiere zu Eigen machen. Anschließend werden mögliche Umsetzungen in technische Produkte diskutiert.

Medien

Folien zur Veranstaltung

Literatur

Werner Nachtigall: Bionik – Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Springer-Verlag Berlin (2002), 2. Aufl.

Lehrveranstaltung: BUS-Steuerungen [2114092]

Koordinatoren: M. Geimer

Teil folgender Module: SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Es werden Grundkenntnisse der Elektrotechnik empfohlen. Programmierkenntnisse sind ebenfalls hilfreich.

Lernziele

Vermittlung eines Überblicks über die theoretische sowie anwendungsbezogene Funktionsweise verschiedener Bussysteme.

Nach der Teilnahme an der praktisch orientierten Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, sich ein Bild von Kommunikationsstrukturen verschiedener Anwendungen zu machen, einfache Systeme zu entwerfen und den Aufwand zur Programmierung eines Gesamtsystems abzuschätzen.

Inhalt

- Erlernen der Grundlagen der Datenkommunikation in Netzwerken
- Übersicht über die Funktionsweise aktueller Feldbusse
- Detaillierte Betrachtung der Funktionsweise und Einsatzgebiete von CAN-Bussen
- Praktische Umsetzung des Erlernten durch die Programmierung einer Beispielanwendung (Hardware wird gestellt)

Literatur

Weiterführende Literatur:

- Etschberger, K.: Controller Area Network, Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen; München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2002.
- Engels, H.: CAN-Bus - CAN-Bus-Technik einfach, anschaulich und praxisnah dargestellt; Poing: Franzis Verlag, 2002.

Anmerkungen

Die Veranstaltung wird um interessante Vorträge von Referenten aus der Praxis ergänzt.

Lehrveranstaltung: CAD-Praktikum CATIA [2123358]**Koordinatoren:** J. Ovtcharova**Teil folgender Module:** SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Praktische Prüfung am Rechner, Dauer 60 min., Hilfsmittel: Skript

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Umgang mit technischen Zeichnungen wird vorausgesetzt.

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage:

- selbständig 3D-Geometriemodelle im CAD-System CATIA zu erstellen und aufgrund der erstellten Geometrie Konstruktionszeichnungen zu generieren
- die integrierten CAE-Werkzeugen für FE-Untersuchungen anzuwenden sowie kinematische Simulationen durchzuführen
- mit erweiterten, wissensbasierten Funktionalitäten von CATIA die Geometrieerstellung zu automatisieren und die Wiederverwendbarkeit von Modelle umzusetzen

Inhalt

Dem Teilnehmer werden die folgenden Kenntnisse vermittelt:

- Grundlagen zu CATIA wie Benutzeroberfläche, Bedienung etc.
- Erstellung und Bearbeitung unterschiedlicher CAD-Modellarten
- Erzeugung von Basisgeometrien und Einzelteilen
- Erstellung von Einzelteilzeichnungen
- Integration von Teillösungen in Baugruppen
- Arbeiten mit Constraints
- Festigkeitsuntersuchung mit FEM
- Kinematische Simulation mit DMU
- Umgang mit CATIA Knowledgeware

Literatur

Praktikumskript

Anmerkungen

Für das Praktikum besteht Anwesenheitspflicht.

Lehrveranstaltung: CAD-Praktikum NX [2123357]

Koordinatoren: J. Ovtcharova
Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Praktische Prüfung am Rechner, Dauer 60 min., Hilfsmittel: Skript

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Umgang mit technischen Zeichnungen wird vorausgesetzt.

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage:

- selbständig 3D-Geometriemodelle im CAD-System NX zu erstellen und aufgrund der erstellten Geometrie Konstruktionszeichnungen zu generieren
- die integrierten CAE-Werkzeugen für FE-Untersuchungen anzuwenden sowie kinematische Simulationen durchzuführen
- mit erweiterten, wissensbasierten Funktionalitäten von NX die Geometrieerstellung zu automatisieren und die Wiederverwendbarkeit von Modelle umzusetzen

Inhalt

Dem Teilnehmer werden die folgenden Kenntnisse vermittelt:

- Überblick über den Funktionsumfang
- Einführung in die Arbeitsumgebung von NX
- Grundlagen der 3D-CAD Modellierung
- Feature-basiertes Modellieren
- Freiformflächenmodellierung
- Erstellen von technischen Zeichnungen
- Baugruppenmodellierung
- Finite Elemente Methode (FEM) und Mehrkörpersimulation (MKS) mit NX

Literatur

Praktikumsskript

Anmerkungen

Für das Praktikum besteht Anwesenheitspflicht.

Lehrveranstaltung: CAE-Workshop [2147175]

Koordinatoren: A. Albers, Assistenten

Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 484)[SP_51_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Abhängig von der Art, wie der CAE-Workshop angerechnet werden soll.

Schriftliche- und praktische Prüfung wenn der CAE-Workshop als Wahlpflicht- oder Wahlfach (Bachelor oder Master) anerkannt werden soll.

Bedingungen

Anwesenheitspflicht

Empfehlungen

Wir empfehlen den Workshop ab dem 5. Semester.

Lernziele

Die Studierenden sind fähig ...

- die Einsatzzwecke und Grenzen der numerischen Simulation und Optimierung bei der virtuellen Produktentwicklung zu nennen.
- einfache praxisnahe Aufgaben aus dem Bereich der Finiten Element Analyse, Mehrkörpersimulation und Strukturoptimierung mit industriegebräuchlicher Software zu lösen (Inhalt WS/SS unterschiedlich).
- Ergebnisse einer Simulation oder Optimierung zu hinterfragen und zu bewerten.
- Fehler in einer Simulation oder Optimierung zu identifizieren und zu verbessern.

Inhalt

Inhalte im Sommersemester:

- Einführung in die Finite Elemente Analyse (FEA)
- Spannungs- und Modalanalyse von FE-Modellen unter Nutzung von Abaqus CAE als Preprocessor und Abaqus als Solver.
- Einführung in die Topologie- und Gestaltoptimierung
- Erstellung und Berechnung verschiedener Optimierungsmodelle mit dem Optimierungspaket TOSCA und dem Solver Abaqus.

Inhalte im Wintersemester:

- Einführung in die Finite Elemente Methode
- Spannungs- und Modalanalyse von FE-Modellen unter Nutzung von Abaqus CAE als Preprocessor und Abaqus als Solver.
- Einführung in die Mehrkörpersimulation
- Erstellung und Berechnung von Mehrkörpersimulationsmodellen. Kopplung von MKS und FEM zur Berechnung hybrider Mehrkörpersimulationsprobleme.

Literatur

Skript und Kursunterlagen werden in Ilias bereitgestellt.

Lehrveranstaltung: CATIA für Fortgeschrittene [2123380]

Koordinatoren: J. Ovtcharova
Teil folgender Module: SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Vorstellung der Ergebnisse am Ende des Semesters und mündliche Prüfung, Dauer: 10 min.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Sehr gute Kenntnisse in Maschinenkonstruktionslehre und ein sehr gut abgeschlossenes CAD-Praktikum CATIA am IMI werden vorausgesetzt.

Lernziele

Im Rahmen des Workshops wird ein komplettes CAD-Modell eines Getriebes entwickelt. Die Konstruktionsaufgabe wird in kleinen Gruppen ausgearbeitet. Anhand einer Prinzipskizze sollen die Teilnehmer selbstständig die Teillösungen entwerfen, testen und anschließend in die Gesamtlösung integrieren. Dabei wird auf die erweiterten Funktionalitäten von CATIA eingegangen. Von der Idee bis zum fertigen Modell soll der Konstruktionsprozess nachvollzogen werden.

Im Vordergrund stehen die selbstständige Lösungsfindung, Teamfähigkeit, Funktionserfüllung, Fertigung und Design.

Inhalt

- Verwendung der fortschrittlichen CAD-Techniken und CATIA-Funktionalitäten
- Verwaltung von Daten unter Verwendung des PLM-Systems Smarteam
- Konstruktion mit CAD
- Integration von Teillösungen in die Gesamtlösung
- Gewährleistung der Wiederverwendbarkeit der CAD-Modelle durch Parametrisierung und Katalogisierung
- Validierung, Festigkeitsuntersuchungen (FEM Analyse)
- Kinematische Simulation mit dem digital Mockup (DMU Kinematics)
- Fertigung mit integriertem CAM-Werkzeug
- Animationen
- Vorstellung der Ergebnisse am Ende des Semesters

Anmerkungen

Für den Workshop besteht Anwesenheitspflicht.

Lehrveranstaltung: CFD in der Energietechnik [2130910]

Koordinatoren: I. Otic

Teil folgender Module: SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach], SP 53: Fusionstechnologie (S. 485)[SP_53_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 455)[SP_27_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Nach der Teilnahme an dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die Grundlagen der Computational Fluid Dynamics (CFD) zu verstehen
- einen Strömungsprozess mit Wärmeübertragung mithilfe CFD zu simulieren
- die Simulationsergebnisse darzustellen und fundiert zu beurteilen.

Inhalt

Diese Vorlesung richtet sich sowohl an Studenten des Bachelor und Masterstudiengangs im Maschinenbau. Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Grundlagen der Numerischen Strömungsberechnung im Bereich der Energietechnik. Zu Beginn werden auf Basis physikalischer Phänomene die Gleichungen und numerischen Methoden diskutiert, sowie das Thema Turbulenzmodellierung präsentiert.

Die Vorlesung besteht aus einem theoretischen und praktischen Anteil.

Weiter werden die erlernten Methoden und Modelle der numerischen Strömungsberechnung angewandt. Der numerische Teil wird mit Hilfe einer Rechnerübung veranschaulicht.

Lehrveranstaltung: CFD-Praktikum mit Open Foam [2169459]

Koordinatoren: R. Koch
Teil folgender Module: SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

- Erfolgreiche Lösung der Übungsaufgaben

Bedingungen

- Strömungslehre
- Vorlesung zur numerischen Strömungsmechanik

Empfehlungen

- Grundwissen in LINUX

Lernziele

Die Studenten können:

- OpenFOAM anwenden
- Gitter in OpenFOAM generieren oder importieren
- Geeignete Randbedingungen bestimmen und definieren
- Numerische Fehler abschätzen und beurteilen
- Turbulenzmodelle bewerten und auswählen
- 2-Phasenströmungen mit geeigneten Modellen simulieren

Inhalt

- Einführung in Open Foam
- Gittergenerierung
- Randbedingungen
- Numerische Fehler
- Diskretisierungsverfahren
- Turbulenzmodelle
- 2-Phasenströmung - Spray
- 2-Phasenströmung - Volume of Fluid Methode

Medien

- Eine CD mit dem Kursmaterial wird an die Teilnehmer übergeben

Literatur

- Dokumentation zu Open Foam
- www.openfoam.com/docs

Anmerkungen

- Anzahl der Teilnehmer ist beschränkt.
- Hörer der Vorlesung "Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen", Vorl.-Nr. 2169458) haben Vorrang

Lehrveranstaltung: Computational Intelligence I [2106004]**Koordinatoren:** G. Bretthauer, R. Mikut**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 01: Advanced Mechatronik (S. 424)[SP_01_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 1 Stunde (Pflichtfach), auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können die Methoden der Fuzzy-Logik und Fuzzy-Regelung zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen sowohl die grundlegenden mathematischen Methoden zur Modellbildung mit Fuzzy-Systemen (Zugehörigkeitsfunktionen, Inferenzmethoden, Defuzzifizierungsmethoden) und zum Einsatz von Fuzzy-Reglern (Mamdani-Regelung oder Einsatz von hybriden adaptiven Reglern mit Fuzzy-Komponenten) in praktischen Anwendungsfällen.

Inhalt

Begriff Computational Intelligence, Anwendungsgebiete und -beispiele

Fuzzy Logik und Fuzzy-Mengen

Fuzzifizierung und Zugehörigkeitsfunktionen

Inferenz: T-Normen und -Konormen, Operatoren, Prämissenauswertung, Aktivierung, Akkumulation

Defuzzifizierung: Verfahren

Reglerstrukturen für Fuzzy-Regler

Rechnerübungen (fuzzyTECH) und Anwendungen (Kranregelung)

Literatur

Kienzl, H.: Fuzzy Control. Methodenorientiert. Oldenbourg-Verlag, München, 1997

Bandemer, H.; Gottwald, S.: Einführung in Fuzzy Methoden. Akademie-Verlag, Berlin, 1993

Zadeh, L.A.: Fuzzy Sets. Information and Control, 8, 338-353, 1965

Mikut, R.: Data Mining in der Medizin und Medizintechnik. Universitätsverlag Karlsruhe, Kapitel 5.5; 2008 (Internet)

Software: FuzzyTech (für die Übung)

Lehrveranstaltung: Computational Intelligence II [2105015]**Koordinatoren:** G. Bretthauer, R. Mikut**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 01: Advanced Mechatronik (S. 424)[SP_01_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer:

1 Stunde (Pflichtfach), auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können die Methoden der Künstlichen Neuronalen Netze und Evolutionären Algorithmen zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen dazu sowohl die grundlegenden mathematischen Methoden als auch die Vorgehensweisen für geeignete Problemformulierungen zum Anwenden auf technische Problemstellungen (Auswahl geeigneter Verfahren bei Neuronalen Netzen, Optimierung mit Evolutionären Algorithmen inkl. Kodierung von potenziellen Lösungen als Individuen).

Inhalt

Begriffe und Definitionen, Anwendungsgebiete und -beispiele

Biologie neuronaler Netze

Künstliche Neuronale Netze: Neuronen, Multi-Layer-Perceptrons, Radiale-Basis-Funktionen, Kohonen-Karten, Arbeitsweise, Lernverfahren (Backpropagation, Levenberg-Marquardt)

Evolutionäre Algorithmen: Genetische Algorithmen und Evolutionäre Strategien, Mutation, Rekombination, Bewertung, Selektion, Einbindung lokaler Suchverfahren

Rechnerübungen (Gait-CAD, GLEAMKIT) und Anwendungen

Literatur

S. Haykin: Neural Networks: A Comprehensive Foundation. Prentice Hall, 1999

T. Kohonen: Self-Organizing Maps. Berlin: Springer-Verlag, 1995

R. Rojas: Theorie der Neuronalen Netze. Berlin: Springer-Verlag, 1995

W. Jakob: Eine neue Methodik zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit Evolutionärer Algorithmen durch die Integration lokaler Suchverfahren. Forschungszentrum Karlsruhe, 2004

H.-P. Schwefel: Evolution and Optimum Seeking. New York: John Wiley, 1995

H.J. Holland: Adaptation in Natural and Artificial Systems. Ann Arbor, 1975

R. Mikut: Data Mining in der Medizin und Medizintechnik. Universitätsverlag Karlsruhe, 2008 (Internet, Kapitel 5.6)

Lehrveranstaltung: Computational Intelligence III [2106020]**Koordinatoren:** R. Mikut**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 01: Advanced Mechatronik (S. 424)[SP_01_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 1 Stunde (Pflichtfach), auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können die Methoden der Datenanalyse zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen sowohl die grundlegenden mathematischen Methoden zur Analyse von Einzelmerkmalen und Zeitreihen mit Klassifikations-, Cluster- und Regressionsverfahren inkl. einer Auswahl praxisrelevanter Verfahren (Bayes-Klassifikatoren, Support-Vektor-Maschinen, Entscheidungsbäume, Fuzzy-Regelbasen) als auch Einsatzszenarien zur Beherrschung praktischer Problemstellungen (Datenaufbereitung, Validierungen).

Inhalt

Einführung und Motivation

Begriffe und Definitionen (Arten von mehrdimensionalen Merkmalen - Zeitreihen und Bilder, Einteilung Problemstellungen)

Einsatzszenario: Problemformulierungen, Merkmalsextraktion, -bewertung, -selektion und -transformation, Distanzmaße, Bayes-Klassifikation, Support-Vektor-Maschinen, Entscheidungsbäume, Cluster-Verfahren, Regression, Validierung

Anwendungen (Software-Übung mit Gait-CAD): Steuerung Handprothese, Energieprognose

Literatur

Lecture notes (Internet)

Mikut, R.: Data Mining in der Medizin und Medizintechnik. Universitätsverlag Karlsruhe. 2008 (Internet)

Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W.; Weiber, R.: Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung. Berlin u.a.: Springer. 2000

Burges, C.: A Tutorial on Support Vector Machines for Pattern Recognition. Knowledge Discovery and Data Mining 2(2) (1998), S. 121–167

Tatsuoka, M. M.: Multivariate Analysis. Macmillan. 1988

Mikut, R.; Loose, T.; Burmeister, O.; Braun, S.; Reischl, M.: Dokumentation der MATLAB-Toolbox Gait-CAD. Techn. Ber., Forschungszentrum Karlsruhe GmbH. 2006 (Internet)

Lehrveranstaltung: Die Eisenbahn im Verkehrsmarkt [2114914]**Koordinatoren:** P. Gratzfeld**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 483)[SP_50_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich

Dauer: 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden lernen den unternehmerischen Blickwinkel der Eisenbahn im Verkehrsmarkt kennen. Sie verstehen die ordnungs-, verkehrs- sowie finanzpolitischen Rahmenbedingungen und erfassen strategische Handlungsfelder der Eisenbahn in internationaler und intermodaler Perspektive.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über Perspektive, Herausforderungen und Chancen der Eisenbahn im nationalen und europäischen Verkehrsmarkt. Im Einzelnen werden behandelt:

- Einführung und Grundlagen
- Bahnreform
- Deutsche Bahn im Überblick
- Infrastrukturentwicklung
- Eisenbahnregulierung
- Intra- und Intermodaler Wettbewerb
- Verkehrspolitische Handlungsfelder
- Bahn und Umwelt
- Trends im Verkehrsmarkt
- Die Zukunft der Deutschen Bahn, DB 2020
- Integration der Verkehrsträger
- Internationaler Personen- und Güterverkehr

Medien

Alle Unterlagen stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zur Verfügung.

Literatur

keine

Anmerkungen

Termine siehe besondere Ankündigung auf der Homepage des Lehrstuhls für Bahnsystemtechnik www.bahnsystemtechnik.de

Lehrveranstaltung: Differenzenverfahren zur numerischen Lösung von thermischen und fluid- dynamischen Problemen [2153405]

Koordinatoren: C. Günther

Teil folgender Module: SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können Differenzenverfahren zur numerischen Lösung stationärer und instationärer Probleme auf thermische und strömungsmechanische Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Eigenschaften von Differenzenapproximationen wie Konsistenz, Stabilität und Konvergenz sowie Fehlerordnung und Oszillationsfreiheit zu bewerten.

Inhalt

In dieser Vorlesung werden neben einem allgemeinen Überblick über numerische Methoden die am häufigsten verwendeten Differenzenverfahren zur numerischen Lösung stationärer und instationärer Probleme vorgestellt, die bei thermischen und Strömungsproblemen auftreten.

Die wichtigsten Eigenschaften von Differenzenapproximationen wie Konsistenz, Stabilität und Konvergenz sowie Fehlerordnung und Oszillationsfreiheit werden behandelt. Daneben werden Lösungsverfahren für gekoppelte Gleichungssysteme angegeben, wie sie in der Thermo- und Fluidmechanik regelmäßig auftreten.

- Örtliche und zeitliche Diskretisierung
- Eigenschaften von Differenzennäherungen
- Numerische Stabilität, Konsistenz und Konvergenz
- Ungleichmäßige Maschennetze
- Gekoppelte und entkoppelte Berechnungsverfahren

Literatur

Folienkopien

Lehrveranstaltung: Digitale Regelungen [2137309]

Koordinatoren: M. Knoop
Teil folgender Module: SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Grundstudium mit abgeschlossenem Vorexamen, Grundvorlesung in Regelungstechnik

Lernziele

Die Studierenden werden in die wesentlichen Methoden zur Beschreibung, Analyse und zum Entwurf digitaler Regelungssysteme eingeführt. Ausgangspunkt ist die Zeitdiskretisierung linearer, kontinuierlicher Systemmodelle. Entwurfstechniken im Zustandsraum und im Bildbereich der z-Transformation werden für zeitdiskrete Eingrößensysteme vorgestellt. Zusätzlich werden Strecken mit Totzeit und der Entwurf auf endliche Einstellzeit behandelt.

Inhalt

Inhalt

1. Einführung in digitale Regelungen:

Motivation für die digitale Realisierung von Reglern

Grundstruktur digitaler Regelungen

Abtastung und Halteeinrichtung

2. Analyse und Entwurf im Zustandsraum: Zeitdiskretisierung kontinuierlicher Strecken,

Zustandsdifferenzgleichung,

Stabilität - Definition und Kriterien,

Zustandsreglerentwurf durch Eigenwertvorgabe, PI-Zustandsregler, Zustandsbeobachter, Separationstheorem,

Strecken mit Totzeit, Entwurf auf endliche Einstellzeit

3. Analyse und Entwurf im Bildbereich der z-Transformation:

z-Transformation, Definition und Rechenregeln Beschreibung des Regelkreises im Bildbereich

Stabilitätskriterien im Bildbereich

Reglerentwurf mit dem Wurzelortskurvenverfahren

Übertragung zeitkontinuierlicher Regler in zeitdiskrete Regler

Literatur

- Lunze, J.: Regelungstechnik 2, 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2005
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik, Band 2: Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme. 8. Auflage, Vieweg Verlag, Braunschweig 2000
- Föllinger, O.: Lineare Abtastsysteme. 4. Auflage, R. Oldenbourg Verlag, München Wien 1990
- Ogata, K.: Discrete-Time Control Systems. 2nd edition, Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1994
- Ackermann, J.: Abtastregelung, Band I, Analyse und Synthese. 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1988

Lehrveranstaltung: Dimensionierung mit Numerik in der Produktentwicklung [2161229]**Koordinatoren:** E. Schnack**Teil folgender Module:** SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten werden in einer detaillierten Übersicht in die numerischen Methoden zur Produktentwicklung im Maschinenbau eingeführt. Hierbei ist berücksichtigt, dass eine moderne Entwicklung von Produkten in dem Maschinenbau in der Regel auf eine sogenannte Mehrfeldaufgabe führt, d.h., man braucht Thermodynamik, Strömungsmechanik, Festkörpermechanik, Elektronik/Elektrik und Magnetismus. Außerdem sind die Probleme stationär aber sehr oft auch instationär, d.h., zeitabhängig. Alle diese Aspekte finden sich in moderner Industriesoftware wieder. In der Vorlesung werden die grundsätzlichen Methoden, die in der Software verwirklicht sind, vorgestellt und detailliert besprochen. Dem Studierende steht damit ein Werkzeug zur Verfügung, um mit bestehender Industriesoftware den Designprozess auf dem Rechner durchzuführen. Zu beachten ist auch, dass hierbei neben der Finite-Element-Methode und der Boundary-Element-Methode die Strukturoptimierung mit Form- und Topologieoptimierung unbedingt zu berücksichtigen sind. Die Frage der Strukturoptimierung wird für die Zukunft eine immer entscheidende Rolle spielen.

Inhalt

Übersicht über numerische Verfahren: Finite-Differenz-Methode. Finite-Volumen-Methode. Finite-Element-Methode. Rand-Element-Methode (BEM). Thermodynamische Prozesse. Strömungsdynamikvorgänge. Festkörperdynamik. Nichtlineares Feldverhalten. Diese Methoden werden zum Schluss der Veranstaltung zusammengeführt und ein einheitliches Konzept für die Design-Prozesse wird erarbeitet.

Literatur

Vorlesungsskript (erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310)

Lehrveranstaltung: Dimensionierung mit Verbundwerkstoffen [2162255]

Koordinatoren: E. Schnack
Teil folgender Module: SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Erarbeitung des Verständnisses für laminierte Kompositwerkstoffe mit vielfältigsten Anwendungen in der Luftfahrt- und Automobilindustrie. Hierbei werden die Begriffe für modernen Komposite eingeführt und die Studierenden haben das Verständnis für Lamina, Laminae und ein Laminat. Außerdem verstehen sie die Transformationseigenschaften zwischen dem Einzelschicht- und Gesamtschicht-Koordinatensystem. Die Studierenden verstehen neuere Aspekte zu Kompositen wie die piezoelektrische Steuerung von Verbundwerkstoffen.

Inhalt

Kurzer Abriss zur Definition moderne Kompositwerkstoffe. Grundsätzlicher Aufbau von Industriekompositen. Definition der Mischungsregel für Faser- und Matrix-Materialien. Beherrschung vielfältigster Transformationen zwischen Lamina, Laminae und Laminat für die hier zu berücksichtigenden verschiedensten Koordinatensysteme. Ableitung der regierenden Differentialgleichungen für Komposite.

Literatur

Vorlesungsskript erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310

Lehrveranstaltung: Dynamik mechanischer Systeme mit tribologischen Kontakten [2162207]

Koordinatoren: H. Hetzler

Teil folgender Module: SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündl. Prüfung, 30 min

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Vorlesung soll eine Einführung in grundlegende Aspekte mechanischer Systeme mit Kontakten geben. Hierbei werden auch tribologische Parameter der Kontaktpaarungen in die Betrachtung miteinbezogen, da diese das Kontaktverhalten beeinflussen.

Angesprochen wird zunächst die physikalisch-mathematische Beschreibung sowie notwendige Lösungsstrategien, wie sie auch in gängiger Software zum Einsatz kommen. Anhand einer Auswahl von Beispielproblemen werden typische dynamische Phänomene diskutiert.

Inhalt

- * Einführung in die Kontakt-Kinematik
- * Kinetik mechanischer Systeme mit unilateralen, reibungsbehafteten Kontakten
- * Mathematische Lösungsstrategien
- * Einführung in die Kontaktmechanik
- * Normalkontakt (Hertzscher Kontakt, rauhe Oberfläche, konstitutive Kontaktgesetze)
- * Stöße (Newtonsche Stoßhypothese, Wellenphänomene)
- * reibungserregte Schwingungen (Stick-Slip, Quietschen von Kfz-Bremsen)
- * geschmierte Kontakte: Reynolds-Dgl, Rotoren in Gleitlagern, EHD-Kontakt

Literatur

Literaturliste wird ausgegeben

Lehrveranstaltung: Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang [2163111]

Koordinatoren: A. Fidlin

Teil folgender Module: SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Min. (Wahlfach)

20 Min. (Hauptfach)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme

Maschinendynamik

Technische Schwingungslehre

Lernziele

- Erwerben der Kompetenzen im Bereich dynamischer Modellierung vom KFZ-Antriebsstrang inclusive wesentlicher Komponenten, Fahrsituationen und Anforderungen

Inhalt

- Hauptkomponenten eines KFZ-Antriebsstrangs und ihre Modelle
- Typische Fahrmanöver
- Problembezogene Modelle für einzelne Fahrsituationen
- Gesamtsystem: Betrachtung und Optimierung vom Antriebsstrang in Bezug auf dynamisches Verhalten

Literatur

- Dresig H. Schwingungen mechanischer Antriebssysteme, 2. Auflage, Springer, 2006
- Pfeiffer F., Mechanical System Dynamics, Springer, 2008
- Laschet A., Simulation von Antriebssystemen: Modellbildung der Schwingungssysteme und Beispiele aus der Antriebstechnik, Springer, 1988

Lehrveranstaltung: Einführung in die Finite-Elemente-Methode [2162282]

Koordinatoren: T. Böhlke

Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

je nach Anrechnung gemäß aktueller SO

Hilfsmittel gemäß Ankündigung

Prüfungszulassung aufgrund Testate in den begleitenden Rechnerübungen

Bedingungen

Über die Vergabe der beschränkten Plätze in den begleitenden Rechnerübungen entscheidet das Institut.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können

- die im Rahmen der linearen Elastizitätstheorie wichtigsten Tensoroperationen anwenden
- das Anfangs-Randwertproblem der linearen Wärmeleitung analysieren
- das Randwertproblem der linearen Elastostatik analysieren
- die Raumdiskretisierung bei 3D-Problemen beurteilen
- die schwache Form zur Lösung eines Randwertproblems ableiten
- Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme beurteilen
- für eine konkrete Problemstellung geeignete Elementtypen für eine Finite-Elemente-Analyse auswählen
- Fehlerschätzungen für die Ergebnisse einer Finite-Elemente-Analyse beurteilen
- unter Verwendung der Software ABAQUS selbständig Finite-Elemente-Analysen für einfache Problemstellungen durchführen

Inhalt

- Einführung und Motivation
- Elemente der Tensorrechnung
- Das Anfangs-Randwertproblem der linearen Wärmeleitung
- Das Randwertproblem der linearen Elastostatik
- Raumdiskretisierung bei 3D-Problemen
- Lösung des Randwertproblems der Elastostatik
- Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
- Elementtypen
- Fehlerschätzung

Literatur

Vorlesungsskript

Fish, J., Belytschko, T.: A First Course in Finite Elements, Wiley 2007 (enthält eine Einführung in ABAQUS)

Lehrveranstaltung: Einführung in die Kernenergie [2189903]**Koordinatoren:** X. Cheng**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle**Prüfungsmodus:** Mündlich, 30 Minuten**Bedingungen**

Nicht erforderlich

Lernziele

Diese Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und anderer Ingenieurwesen im Bachelor- sowie im Masterstudiengang. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Grundkenntnisse wichtiger Aspekte der Kernenergie.

Inhalt

1. Kernreaktion, Kernenergie und ihre Anwendung
 2. Physikalische Grundlagen eines Kernreaktors
 3. Klassifizierung und Aufbau kerntechnischer Anlagen
 4. Materialauswahl in der Kerntechnik
 5. Wärmeabfuhr und Sicherheit kerntechnischer Anlagen
 6. Brennstoffkreislauf
 7. Behandlung von nuklearen Abfällen
 8. Strahlung, Abschirmung und biologische Effekte
 9. Wirtschaftlichkeit von Kernkraftwerken
 10. Technologieentwicklung
- Dazu Übungen im Simulationslabor am IFRT zur Visualisierung von Kernkraftwerken

Lehrveranstaltung: Einführung in die Kerntechnik [2130974]**Koordinatoren:** X. Cheng**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung; Dauer: 20 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Diese zweistündige Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und anderer Ingenieurwesen im Bachelor- sowie im Masterstudiengang. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Grundkenntnisse wichtiger Aspekte der Kerntechnik und der Kernenergie.

Inhalt

1. Kernspaltung und Energiezeugung
2. Grundlagen der Reaktorphysik
3. Klassifizierung und Aufbau kerntechnischer Anlagen
4. Kerntechnische Werkstoffe
5. Reaktorsicherheit
6. Strahlenschutz
7. Brennstoffkreislauf
8. Wirtschaftlichkeit
9. Entwicklungsrichtung der Kerntechnik

Lehrveranstaltung: Einführung in die Materialtheorie [2182732]

Koordinatoren: M. Kamlah

Teil folgender Module: SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach], SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Technische Mechanik; Höhere Mathematik

Lernziele

Die Studierenden können für ein vorgelegtes Berechnungsproblem beurteilen, welches Materialmodell (Stoffgesetz) in Abhängigkeit von Materialauswahl und Belastung verwendet werden sollte. Bei Berechnungsprogrammen wie zum Beispiel kommerziellen Finite-Elemente-Programmen können die Studierenden die Dokumentation zu den implementierten Materialmodellen verstehen und die Auswahl auf der Basis ihres Wissens treffen. Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse zur Entwicklung von Materialmodellen.

Inhalt

Nach einer kurzen Einführung in die Kontinuumsmechanik kleiner Deformationen wird zunächst die Einteilung in elastische, viskoelastische, plastische und viskoplastische Materialmodelle der Festkörpermechanik diskutiert. Anschließend werden der Reihe nach die vier Gruppen der elastischen, viskoelastischen, plastischen und viskoplastischen Materialmodelle motiviert und mathematisch formuliert. Ihre Eigenschaften werden anhand von elementaren analytischen Lösungen und Beispielen demonstriert.

Literatur

[1] Peter Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer

[2] Skript

Lehrveranstaltung: Einführung in die Mechanik der Verbundwerkstoffe [2178734]**Koordinatoren:** Y. Yang**Teil folgender Module:** SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Technische Mechanik II

Lernziele

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der mechanischen Eigenschaften von Verbundwerkstoffen. Sie können darauf aufbauend die Auslegungsregeln für Verbundwerkstoffe anwenden. Sie sind in der Lage Leichtbaustrukturen bzgl. ihrer mechanischen Eigenschaften zu analysieren.

Inhalt

- Einführung: Ziel und Inhalt der Vorlesung, Bedeutung und Potential des Verbundwerkstoffes, Anwendungsbeispiele
- Mikromechanik des Faserverbundwerkstoffes, Mischungsregel
- Makromechanische Eigenschaften von UD Schichten
- Makromechanische Eigenschaften von Faserverbundlaminaten (I):
 - Richtungstransformation für UD Schichten
 - Laminattheorie
- Makromechanische Eigenschaften von Faserverbundlaminaten (II):
 - Belastungen des Laminates
 - Laminatverhalten
- Versagenskriterium des Laminates
- Optimierung von Laminataufbau, Design von Faserverbundwerkstoff

Literatur

[1] Robert M. Jones (1999), Mechanics of Composite Materials

[2] Valery V. Vasiliev & Evgeny V. Morozov (2001), Mechanics and Analysis of Composite Materials, ISBN: 0-08-042702-2

[3] Helmut Schürmann (2007), Konstruieren mit Faser-Kunststoffverbunden, Springer, ISBN: 978-3-540-72189-5 .

Lehrveranstaltung: Einführung in die Mechatronik [2105011]**Koordinatoren:** G. Bretthauer, A. Albers**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 483)[SP_50_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche Prüfung, mündl. Prüfung oder Teilnahmechein entsprechend dem Studienplan bzw. der Prüfungs- und Studienordnung (SPO).

Bedingungen

keine

Lernziele

Der Studierende kennt die fachspezifischen Herausforderungen in der interdisziplinären Zusammenarbeit im Rahmen der Mechatronik.

Er ist in der Lage Ursprung, Notwendigkeit und methodische Umsetzung dieser interdisziplinären Zusammenarbeit zu erläutern und kann deren wesentliche Schwierigkeiten benennen, sowie die Besonderheiten der Entwicklung mechatronischer Produkte aus entwicklungsmethodischer Sicht erläutern.

Der Studierende hat grundlegende Kenntnisse zu Grundlagen der Modellbildung mechanischer, pneumatischer, hydraulischer und elektrischer Teilsysteme, sowie geeigneter Optimierungsstrategien.

Der Studierende kennt den Unterschied des Systembegriffs in der Mechatronik im Vergleich zu rein maschinenbaulichen Systemen.

Inhalt**Teil I: Modellierung und Optimierung** (Prof. Bretthauer)

Einleitung

Aufbau mechatronischer Systeme

Modellierung mechatronischer Systeme

Optimierung mechatronischer Systeme

Ausblick

Teil II: Entwicklung und Konstruktion (Prof. Albers)

Einführung

Entwicklungsmethodik mechatronischer Produkte

Beispiele mechatronischer Systeme (Kraftfahrzeugbau, Robotik)

Literatur

Heimann, B.; Gerth, W.; Popp, K.: Mechatronik. Leipzig: Hanser, 1998

Isermann, R.: Mechatronische Systeme - Grundlagen. Berlin: Springer, 1999

Roddeck, W.: Einführung in die Mechatronik. Stuttgart: B. G. Teubner, 1997

Töpfer, H.; Kriesel, W.: Funktionseinheiten der Automatisierungstechnik. Berlin: Verlag Technik, 1988

Föllinger, O.: Regelungstechnik. Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. Heidelberg: Hüthig, 1994

Bretthauer, G.: Modellierung dynamischer Systeme. Vorlesungsskript. Freiberg: TU Bergakademie, 1997

Lehrveranstaltung: Einführung in die Mehrkörperdynamik [2162235]**Koordinatoren:** W. Seemann**Teil folgender Module:** SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche oder mündliche Prüfung.

Bekanntgabe der Form: 6 Wochen vor Prüfungstermin durch Aushang.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten kennen verschiedene Methoden, um die Lage und Orientierung von starren Körpern zu beschreiben. Sie erkennen, dass bei der Integration der kinematischen Differentialgleichungen Singularitäten auftreten können, die z.B. bei der Verwendung von Euler-Parametern vermieden werden können. Sowohl holonome wie auch nichtholonome Zwangsbedingungen und ihre Auswirkung auf die Struktur der sich ergebenden Differentialgleichungen werden beherrscht. Die Beschreibung der kinematischen Größen in verschiedenen Bezugssystemen bereitet den Studenten keine Schwierigkeit. Allgemeine, bezugssystemunabhängige Formulierung des Dralls bereiten keine Schwierigkeit. Mehrere Verfahren zur Herleitung der Bewegungsgleichungen können angewandt werden, insbesondere auch bei nichtholonomen Systemen. Die prinzipielle Lösung der Bewegungsgleichungen mit Hilfe numerischer Integration ist verstanden.

Inhalt

Mehrkörpersysteme und ihre technische Bedeutung, Kinematik des einzelnen starren Körpers, Drehmatrizen, Winkelgeschwindigkeiten, Ableitungen in verschiedenen Bezugssystemen, Relativmechanik, holonome und nichtholonome Bindungsgleichungen für geschlossene kinematische Ketten, Newton-Eulersche Gleichungen, Prinzip von d'Alembert, Prinzip der virtuellen Leistung, Lagrangesche Gleichungen, Kanescher Formalismus, Struktur der Bewegungsgleichungen

Literatur

Wittenburg, J.: Dynamics of Systems of Rigid Bodies, Teubner Verlag, 1977

Roberson, R. E., Schwertassek, R.: Dynamics of Multibody Systems, Springer-Verlag, 1988

de Jal'on, J. G., Bayo, E.: Kinematik and Dynamic Simulation of Multibody Systems.

Kane, T.: Dynamics of rigid bodies.

Lehrveranstaltung: Einführung in die Modellierung von Raumfahrtssystemen [2154430]**Koordinatoren:** G. Schlöffel**Teil folgender Module:** SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 min

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Strömungslehre

Lernziele

Studierende sind nach Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,

- die Methodik der Modellierung der Flugbewegungen von Raumfahrtssystemen zu skizzieren,
- die Unterteilung des Flugs eines von der Erde startenden Raumfahrtssystems in die verschiedenen Flugphasen zu beschreiben,
- die relevanten physikalischen Einflüsse auf den Raumflugkörper bezogen auf die verschiedenen Flugphasen zu berechnen,
- insbesondere die Wirkung der Gravitation, des Antriebs und der Aerodynamik zu differenzieren,
- die möglichen resultierenden Flugbahnen zu beschreiben,
- die grundlegenden Bewegungsgleichungen in einer Programmierumgebung (Matlab/Simulink) anzuwenden.

Inhalt

In dieser Lehrveranstaltung werden folgende Themen behandelt:

- Bezugs-, Referenzsysteme und Koordinatentransformationen
- Newton-Euler-Bewegungsgleichungen
- Gravitation
- Antriebe von Raumfahrtssystemen
- Aerodynamik
- Flugbahnen und Umlaufbahnen
- Wiedereintritt
- Implementierung einer Matlab/Simulink-Simulation

Literatur

- P. H. Zipfel: Modeling and Simulation of Aerospace Vehicle Dynamics. American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA), Reston 2007. ISBN 978-1563478758
- A. Tewari: Atmospheric and Space Flight Dynamics. Birkhäuser, Boston 2007. ISBN 978-0-8176-4373-7
- W. Ley, K. Wittmann, W. Hallmann (Hrsg.): Handbuch der Raumfahrttechnik. Hanser, München 2011. ISBN 978-3446424067
- W. Büdeler: Geschichte der Raumfahrt. Edition Helmut Sigloch, Künzelsau 1999. ISBN 978-3893931941

Lehrveranstaltung: Einführung in die Numerische Mechanik [2161226]**Koordinatoren:** E. Schnack**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Einführung in die numerische Behandlung mechanischer Probleme mit der Finite-Element-Methode (FEM) auf Basis der Technischen Mechanik. Ableitung von Feder, Stab- und Balkensystemen. Entwicklung von einfachen Elementen der Kontinuumsmechanik, weiterführende Methoden in der Finite-Element-Technik wie die Hybrid-Methode und die Rand-Element-Methode (BEM). Die Studierenden sind dann in der Lage, auf Grund der detaillierten Ableitung in der Vorlesung eigene Codes für Ingenieursoftware zu erstellen. Das besondere Ziel dieser Veranstaltung ist das tiefere Verständnis in der Konstruktion von numerischen Verfahren, so dass selbstständig Software erstellt werden kann. Es ist nicht das Ziel, die Handhabung bestehende Software zu erlernen, da das Fachgebiet sich schnell weiterentwickelt. Deshalb wird Wert gelegt auf die grundsätzlichen detaillierten Ableitungen zu den Methoden.

Inhalt

Feder, Stab- und Balkenelemente. Einführung in die Matrizenrechnung. Ableitung numerischer Verfahren. Prinzipien der virtuellen Arbeit. Variationsprinzipien. Finite-Element-Algorithmen, Randelement-Algorithmen.

Literatur

Skriptum (erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310)

Lehrveranstaltung: Einführung in die numerische Strömungstechnik [2157444]

Koordinatoren: B. Pritz
Teil folgender Module: SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Praktikumschein

Bedingungen

Strömungslehre [2153412]

Empfehlungen

Numerische Methoden in der Strömungstechnik [2157441]

Lernziele

Die Studierenden

- kennen die drei Komponenten von CFD: Preprocessing, Processing, Postprocessing.
- werden in der Lage sein, einfache Geometrien erstellen und vernetzen zu können.
- können eine komplette Simulation aufsetzen, durchrechnen und auswerten.
- kennen die Möglichkeiten von Auswertung der Ergebnisse und Strömungsvisualisierung.
- wissen, wie Strömungssituationen analysiert werden können.

Inhalt

Im Praktikum werden die Komponenten eines Berechnungszyklus der numerischen Strömungsmechanik durchgearbeitet. Zunächst werden mäßig komplizierte Geometrien erstellt und vernetzt. Nach der Konfiguration und Durchführung einer Rechnung werden die Ergebnisse in einer Visualisierungssoftware dargestellt und ausgewertet. Während im ersten Teil des Praktikums diese Schritte geführt durchgearbeitet werden, werden im zweiten Teil Berechnungszyklen selbstständig durchgeführt. Die Testfälle werden ausführlich diskutiert und ermöglichen die Affinität zur Strömungslehre zu stärken.

Inhalt:

1. Kurze Einführung in Linux
2. Geometrieerstellung und Netzgenerierung mit ICEMCFD
3. Datenvisualisierung und -auswertung der Berechnungsergebnisse mit Tecplot
4. Handhabung des Strömungslösers SPARC
5. Selbständiger Berechnung: ebene Platte
6. Einführung in die zeitechte Simulation: Zylinderumströmung

Literatur

Praktikumsskript

Anmerkungen

Im WS 2012/2013:

Praktikum zur Vorlesung Numerische Methoden in der Strömungstechnik [2157442]

Lehrveranstaltung: Einführung in die Wellenausbreitung [2161216]**Koordinatoren:** W. Seemann**Teil folgender Module:** SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Wahlfach: mündliche Prüfung, 30 Min.

Schwerpunkt: mündl. Prüfung, 20 Min.

Bedingungen

Technische Schwingungslehre

Lernziele

Die Studenten kennen mehrere Beispiele, die auf Wellengleichungen in verschiedenen Dimensionen führen. Sie kennen die D'Alembert'sche Lösung der Wellengleichung. Für Balken können sie anhand der Effekte bei der Wellenausbreitung entscheiden, welche Balkentheorien geeignet sind. Sie kennen Dispersion und deren Effekte auf die Wellenausbreitung in den verschiedenen Modellen. Bei der Wellenausbreitung in einem Festkörper wissen sie, dass verschiedene Wellenausbreitungsgeschwindigkeiten auftreten. Effekte von Rändern und Grenzflächen speziell auf die Reflexion und die Transmission verschiedener Wellentypen werden beherrscht. Im Falle der Wellenausbreitung in einem Halbraum kennen die Studenten verschiedene Arten von Oberflächenwellen.

Inhalt

Wellenausbreitung in Saiten und Stäben, d'Alembertsche Lösung, Anfangswertproblem, Randbedingungen, Zwangserregung am Rande, Energietransport, Wellenausbreitung in Balken, Euler-Bernoulli-Balken, Gruppengeschwindigkeit, Balken mit unstetigem Querschnitt, Reflexion und Transmission, Timoshenko-Balken, Wellenausbreitung in Membran und Platten, Schallwellen, Reflexion und Brechung, Kugelwellen, s- und p-Wellen in elastischen Körpern, Reflexion und Transmission an Grenzflächen, Oberflächenwellen

Literatur

P. Hagedorn and A. Dasgupta: Vibration and waves in Continuous Mechanical Systems, Wiley, 2007

Lehrveranstaltung: Einführung in nichtlineare Schwingungen [2162247]

Koordinatoren: A. Fidlin

Teil folgender Module: SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Min. (Wahlfach)

20 Min. (Hauptfach)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Technische Schwingungslehre, Mathematische Methoden der Schwingungslehre, Stabilitätstheorie

Lernziele

Die Studierenden

- können wesentliche nichtlineare Effekte erkennen
- kennen Minimalmodelle nichtlinearer Effekte
- können Störungsmethoden zur Analyse nichtlinearer Systeme anwenden
- beherrschen Grundlagen der Bifurkationstheorie
- können Dynamisches Chaos erkennen

Inhalt

- Dynamische Systeme
- Die Grundideen asymptotischer Verfahren
- Störungsmethoden: Linstedt-Poincare, Mittelwertbildung, Multiple scales
- Grenzyklen
- Nichtlineare Resonanz
- Grundlagen der Bifurkationsanalyse, Bifurkationsdiagramme
- Typen der Bifurkationen
- Unstetige Systeme
- Dynamisches Chaos

Literatur

- Hagedorn P. Nichtlineare Schwingungen. Akademische Verlagsgesellschaft, 1978.
- Nayfeh A.H., Mook D.T. Nonlinear Oscillation. Wiley, 1979.

- Thomsen J.J. Vibration and Stability, Order and Chaos. McGraw-Hill, 1997.
- Fidlin A. Nonlinear Oscillations in Mechanical Engineering. Springer, 2005.
- Bogoliubov N.N., Mitropolskii Y.A. Asymptotic Methods in the Theory of Nonlinear Oscillations. Gordon and Breach, 1961.
- Nayfeh A.H. Perturbation Methods. Wiley, 1973.
- Sanders J.A., Verhulst F. Averaging methods in nonlinear dynamical systems. Springer-Verlag, 1985.
- Blekhman I.I. Vibrational Mechanics. World Scientific, 2000.
- Moon F.C. Chaotic Vibrations – an Introduction for applied Scientists and Engineers. John Wiley & Sons, 1987.

Lehrveranstaltung: Elektrische Schienenfahrzeuge [2114346]

Koordinatoren: P. Gratzfeld
Teil folgender Module: SP 50: Bahnssystemtechnik (S. 483)[SP_50_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich
 Dauer: 20 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden kennen die historische Entwicklung der elektrischen Traktion im Schienenverkehr von den Anfängen bis zur modernen Drehstromtechnik.
 Sie verstehen die Grundlagen der Zugförderung, der Längsdynamik und des Rad-Schiene-Kontaktes und können daraus die Anforderungen an elektrische Schienenfahrzeuge ableiten.
 Sie verstehen Aufgabe, Aufbau und Funktionsweise der elektrischen Antriebe.
 Sie lernen die verschiedenen Systeme zur Bahnstromversorgung und ihre Vor- und Nachteile kennen.
 Sie sind informiert über aktuelle Konzepte und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der elektrischen Schienenfahrzeuge.

Inhalt

Geschichte der elektrischen Traktion bei Schienenfahrzeugen, wirtschaftliche Bedeutung
 Fahrdynamik: Fahrwiderstände, F-v-Diagramm, Fahrspiele
 Rad-Schiene-Kontakt, Kraftschluss
 Elektrische Antriebe: Fahrmotoren (GM, ERM, ASM, PSM), Leistungssteuerung, Antriebe für Fahrzeuge am Gleich- und Wechselspannungsfahrdraht, dieselelektrische Fahrzeuge und Mehrsystemfahrzeuge, Achsantriebe, Zugkraftübertragung
 Bahnstromversorgung: Bahnstromnetze, Unterwerke, induktive Energieübertragung, Energiemanagement
 Moderne Fahrzeugkonzepte für Nah- und Fernverkehr

Medien

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Literatur

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Lehrveranstaltung: Elemente und Systeme der Technischen Logistik [2117096]**Koordinatoren:** M. Mittwollen, Madzharov**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 477)[SP_44_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich (siehe Studienplan Maschinenbau, neuester Stand)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Vorheriger / paralleler Besuch der LV 21177095 "Grundlagen der Technischen Logistik"

Lernziele

Die Studierenden können:

- Elemente und Systeme der Technischen Logistik erläutern,
- Den Aufbau und die Wirkungsweise spezieller fördertechnischer Maschinen modellieren und berechnen,
- Wirkungszusammenhänge von Materialflusssystemen und Technik quantitativ und qualitativ beschreiben und
- Für Materialflusssysteme geeignete Maschinen auswählen.

Inhalt

Materialflusssysteme und ihre fördertechnischen Komponenten

Betrieb fördertechnischer Maschinen

Elemente der Intralogistik (Bandförderer, Regale, Fahrerlose Transportsysteme, Zusammenführung, Verzweigung, etc.)

Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten während der Übungen

Medien

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

Literatur

Empfehlungen in der Vorlesung

Lehrveranstaltung: Elemente und Systeme der Technischen Logistik und Projekt [2117097]

Koordinatoren: M. Mittwollen, Madzharov

Teil folgender Module: SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 477)[SP_44_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Vorlesung: nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich (siehe Studienplan Maschinenbau) (zählt zwei Drittel)

Projekt: Präsentation, benotet, (zählt ein Drittel)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Vorheriger / paralleler Besuch der LV 21177095 "Grundlagen der Technischen Logistik"

Lernziele

Die Studierenden können:

- Elemente und Systeme der Technischen Logistik erläutern,
- Den Aufbau und die Wirkungsweise spezieller fördertechnischer Maschinen modellieren und berechnen,
- Wirkungszusammenhänge von Materialflusssystemen und Technik quantitativ und qualitativ beschreiben,
- Für Materialflusssysteme geeignete Maschinen auswählen und
- Ein reales System beurteilen und einer fachkundigen Person die dabei erzielten Ergebnisse vermitteln.

Inhalt

Materialflusssysteme und ihre fördertechnischen Komponenten

Betrieb fördertechnischer Maschinen

Elemente der Intralogistik (Bandförderer, Regale, Fahrerlose Transportsysteme, Zusammenführung, Verzweigung, etc.)

Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten während der Übungen

Eine selbständige Projektarbeit anfertigen, die das Themengebiet vertieft.

Medien

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

Literatur

Empfehlungen in der Vorlesung

Lehrveranstaltung: Energiebedarf von Gebäuden - Bilanzierungsgrundlagen, Nutzerkomfort, Bauphysik, Passive Systeme [2157202]

Koordinatoren: F. Schmidt

Teil folgender Module: SP 55: Gebäudeenergie-technik (S. 487)[SP_55_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Kann nicht mit der Veranstaltung Energy and indoor climate concepts for high performance buildings [1720997] kombiniert werden

Lernziele

Die Studierenden kennen die Einflussfaktoren auf den Energiebedarf von Gebäuden und kennen die Anforderungen und bauphysikalischen Voraussetzungen für Niedrigenergie- und Passivhäuser. Sie sind mit den Methoden zur Energiebilanzierung für die Gebäudehülle und die relevanten gebäudetechnischen Systeme vertraut und können einschätzen, unter welchen Voraussetzungen Nullenergie- und Plusenergiehäuser (in der Jahres-Primärenergiebilanz) erreichbar sind. Sie kennen Anforderungen an den Nutzerkomfort in Gebäuden und können den Einfluss von Sanierungsmaßnahmen auf Energiebedarf und Nutzerkomfort einschätzen. Sie kennen die Einsatzmöglichkeiten und –grenzen verschiedener raumseitiger Übergabesysteme zum Heizen und Kühlen und sind mit Niedrigexergiekonzepten („LowEx“) für die Gebäudeenergieversorgung vertraut.

Inhalt

- Bauphysikalische Grundlagen für den Heiz- und Kühlenergiebedarf von Gebäuden
- Nutzerkomfort in Gebäuden
- Lüftungsbedarf und Lüftungskonzepte
- Das Passivhaus-Konzept
- Passive Solarenergienutzung in Gebäuden
- Passive Systeme / Konzepte zur Gebäudekühlung
- Exergetische Bewertung von Gebäudeenergiesystemen
- Raumübergabesysteme zum Heizen und Kühlen
- Effiziente Umwandlungsketten und „LowEx“-Systeme.

Literatur

R. David et al.: Heizen, Kühlen, Belüften und Beleuchten: Bilanzierungsgrundlagen zur DIN V 18599, 2. Aufl. 2009, Fraunhofer IRB Verlag. ISBN 978-3-8167-7937-7

Lehrveranstaltung: Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) [2117500]**Koordinatoren:** F. Schönung**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 477)[SP_44_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich, 30 min, nach Ende jeden Semesters

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können:

- Grundsätzliche Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz beschreiben und auswählen,
- Diese Maßnahmen spezifizieren in Bezug auf Intralogistikprozesse
 - Stetigfördersysteme,
 - Unstetigfördersysteme,
 - sowie die hierfür notwendigen Antriebsysteme,
- Darauf aufbauend fördertechische Systeme modellieren und deren Energieeffizienz berechnen und
- Damit ressourceneffiziente Fördersysteme auswählen.

Inhalt

- Green Spply chain
- Intralogistikprozesse
- Ermittlung des Energieverbrauchs von Fördermitteln
- Modellbildung von Materialflusselementen
- Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Stetigförderern
- Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Flurförderzeugen
- Dimensionierung energieeffizienter elektrische Antriebe
- Ressourceneffiziente Fördersysteme

Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb

Literatur

Keine.

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Energiesysteme I - Regenerative Energien [2129901]

Koordinatoren: R. Dagan

Teil folgender Module: SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach], SP 53: Fusionstechnologie (S. 485)[SP_53_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung - als Wahlfach 30 Minuten, in Kombination mit Energiesysteme II oder anderen Vorlesungen aus dem Energiesektor als Hauptfach 1 Stunde

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der Studierende beherrscht die Grundlagen für die Energieumwandlung mit "Erneuerbaren Energien", vor allem durch die Sonne.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung behandelt im wesentlichen fundamentalen Aspekte von „Erneubaren Energien“.

1. Der erste Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit grundlegenden Begriffen der Absorption von Sonnenstrahlen im Hinblick auf Minimierung der Wärmeverluste. Dazu werden ausgewählte Themen der Thermodynamik – sowie der Strömungslehre erläutert. Im zweiten Teil werden diese Grundlagen angewendet, um die Konstruktion und optimierte Anwendung von Sonnenkollektoren zu erklären.
2. Als weitere Nutzung der Sonnenenergie zur Stromerzeugung werden die Grundlagen der Photovoltaik diskutiert.
3. Im letzten Teil werden andere regenerative Energiequellen wie Wind und Erdwärme dargestellt.

Lehrveranstaltung: Energiesysteme II: Grundlagen der Reaktortechnik [2130926]

Koordinatoren: A. Badea
Teil folgender Module: SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich

Dauer: 30 Minuten als Wahlfach oder 1 Stunde als Hauptfach (in Kombination mit anderen Vorlesungen aus dem Energiesektor)

Bedingungen

keine

Lernziele

Ziel ist es die Vermittlung der nuklearen, kühlungs- und regelungstechnischen Berechnungsmethoden zur Auslegung von Kernkraftwerken mit Kernspaltungsreaktoren sowie der Standards der Sicherheitstechnik in der Kerntechnik zu vermitteln.

Inhalt

Kernspaltung & Kernfusion,
 Kettenreaktionen,
 Moderation,
 Leichtwasserreaktoren,
 Transport-und Diffusions-Gleichung
 Leistungsverteilungen in Reaktor,
 Reaktorsicherheit,
 Reaktordynamik,
 Auslegung von Kernreaktoren,
 Brutprozesse,
 KKW der Generation IV

Lehrveranstaltung: Energiesysteme II: Kernenergie und Reaktortechnik [2130921]**Koordinatoren:** A. Badea**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich

Dauer: 30 Minuten

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden beherrschen die nuklearen, kühlungs- und regelungstechnischen Berechnungsmethoden zur Auslegung von Kernkraftwerken mit Kernspaltungsreaktoren sowie die Standards der Sicherheitstechnik in der Kerntechnik.

Inhalt

Kernspaltung & Kernfusion,
 Kettenreaktionen,
 Moderation,
 Leichtwasserreaktoren,
 Reaktorsicherheit,
 Reaktordynamik,
 Auslegung von Kernreaktoren,
 Brutprozesse,
 KKW der Generation IV

Literatur

Folien, Vorlesungsskript

Dieter Smidt, Reaktortechnik, 1971 by G. Braun, ISBN 3 7650 2003 6;

D.G. Cacuci, Handbook of Nuclear Engineering, Springer 2010, ISBN 978-0-387-98130-7

Lehrveranstaltung: Energieumsetzung und Wirkungsgradsteigerung bei Verbrennungsmotoren [2133121]**Koordinatoren:** T. Koch, H. Kubach**Teil folgender Module:** SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, 25 Minuten, keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

speziell mit VL "Grundlagen des Verbrennungsmotors I" sinnvoll

Lernziele

Die Studenten können alle wichtigen Einflüsse auf den Ablauf der Verbrennung benennen. Sie können motorischen Verbrennungsprozess mittels der behandelten Methoden im Bezug auf Effizienz, Emissionen und Potenzial analysieren und bewerten.

Inhalt

Reaktionskinetik
Brennstoffe
Ladungswechsel
Zündung
Strömungsfeld beim Ottomotor
Arbeitsprozess
Druckverlaufsanalyse
Themodynamische Analyse des Hochdruckprozesses
Exergieanalyse und Restwärmenutzung
Nachhaltigkeitsaspekte

Lehrveranstaltung: Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik [2149903]

Koordinatoren: J. Fleischer
Teil folgender Module: SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Das Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik kann nur in Kombination mit Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik LV-Nr.: 2149902 belegt werden. Die Teilnehmerzahl ist auf fünf Studenten begrenzt.

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden . . .

- sind fähig, eine gestellte Bearbeitungsaufgabe in Teamarbeit zu lösen.
- sind in der Lage, ein vorgegebenes Werkstück zu analysieren, den erforderlichen Fertigungsprozess auszuwählen und eine geeignete Fertigungsstrategie abzuleiten.
- können aus der erforderlichen Fertigungsstrategie die erforderlichen Werkzeug- und Werkstückbewegungen identifizieren.
- sind befähigt, die wesentlichen Komponenten und Baugruppen auszuwählen und die erforderlichen Auslegungsrechnungen durchzuführen.
- können ihre Entwürfe und Auslegungsrechnungen erläutern und interpretieren.
- sind in der Lage, die peripheren Einrichtungen auszuwählen.
- sind fähig, FEM Simulationen zum statischen und dynamischen Verhalten durchzuführen.
- können die erforderlichen Methoden zur kostenoptimalen Gestaltung anwenden, Kostensenkungspotenziale aufdecken und die gestellte Aufgabe innerhalb eines gesteckten Kostenrahmens lösen.
- sind in der Lage, die in der Vorlesung Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik gelernten theoretischen Inhalte und Methoden praxisnah an einem Beispiel anzuwenden.

Inhalt

Das Entwicklungsprojekt Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik bietet einen praxisnahen Einblick in die Entwicklung von Werkzeugmaschinen. Im Projekt wird ein studentisches Team in die Lage versetzt, eine Werkzeugmaschine ausgehend von einem spezifischen, vom Industriepartner ausgewählten Werkstück zu entwickeln. Hierbei soll zunächst eine Bearbeitungsstrategie erarbeitet werden. Aus dieser sollen die wesentlichen technologischen Kennwerte ermittelt und die Vorschubachsen, das Gestell und die Hauptspindel dimensioniert werden. Abschließend soll die Maschine gestaltet und mit FEM simulativ optimiert werden. Parallel zu den Arbeiten soll ein Target Costing Ansatz verfolgt werden, um die Maschine innerhalb eines vorgegebenen Kostenrahmens realisieren zu können.

Das Projekt wird von den Studenten unter Anleitung und in Kooperation mit dem Industriepartner durchgeführt. Das Entwicklungsprojekt bietet

- die einmalige Möglichkeit, Gelerntes praxisnah, interdisziplinär und kreativ umzusetzen.
- berufsvorbereitende Einblicke in vielfältige Entwicklungstätigkeiten zu gewinnen.

- Zusammenarbeit mit attraktiven Industriepartnern.
- Arbeit im Team mit anderen Studenten, kompetente Unterstützung durch wissenschaftliche Mitarbeiter.

Medien

SharePoint, wiki, Catia V5R20

Literatur

Keine

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [2106008]**Koordinatoren:** C. Pylatiuk**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich, als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen der Medizin

Lernziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise von Organunterstützungssystemen und deren Komponenten an. Die Entwicklungshistorie kann analysiert und Lösungen für die Limitationen aktueller Systeme gefunden werden. Die Möglichkeiten und Grenzen der Transplantation sind den Studierenden bekannt.

Inhalt

- Einführung: Definition und Klassifikation Organunterstützung und Organersatz.
- Spezielle Themen: Hörprothesen, Sehprothesen, Exoskelette, Neuroprothesen, Endoprothesen, Tissue-engineering, Hämodialyse, Herz-Lungen-Maschine, Kunstherzen, Biomaterialien.

Literatur

- Jürgen Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik: Funktionswiederherstellung und Organersatz. Oldenbourg Verlag.
- Rüdiger Kramme: Medizintechnik: Verfahren - Systeme – Informationsverarbeitung. Springer Verlag.
- E. Wintermantel, Suk-Woo Ha: Medizintechnik. Springer Verlag.

Lehrveranstaltung: Experimentelle Dynamik [2162225]**Koordinatoren:** A. Fidlin, H. Hetzler**Teil folgender Module:** SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Min. (Wahlfach)

20 Min. (Hauptfach)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Technische Schwingungslehre, Mathematische Methoden der Schwingungslehre, Stabilitätstheorie, Nichtlineare Schwingungen

Lernziele

- Wesentliche messprinzipien für dynamische Größen kennenlernen
- Grundlagen der experimentellen Modellvalidierung kennenlernen
- Erste Erfahrungen in der digitalen Datenverarbeitung/Datenanalyse sammeln
- Grenzen der Minimalmodelle erkennen
- Selbständig einfachste Messungen durchführen können

Inhalt

1. Einführung
2. Messprinzipie
3. Sensoren als gekoppelte, multiphysikalische Systeme
4. Digitale Signalverarbeitung, Messung von Frequenzgängen
5. Zwangserregte Schwingungen nichtlinearer Schwinger
6. Stabilitätsprobleme (Mathieu-Schwinger, reibungserregte Schwingungen)
7. Elementare Rotordynamik
8. Modalanalyse

Anmerkungen

Die Vorlesungen werden von Laborübungen begleitet

Lehrveranstaltung: Experimentelle Strömungsmechanik [2154446]**Koordinatoren:** J. Kriegseis**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundkenntnisse der Strömungslehre

Lernziele

Die Studierenden können die relevanten physikalischen Messprinzipien der experimentellen Strömungsmechanik beschreiben. Sie sind in der Lage, die behandelten Messtechniken gegenüberstellend zu diskutieren und können dabei die jeweiligen Vor- und Nachteile herausstellen. Die Studierenden können Messsignale und Messdaten, die mit den gängigen Messtechniken der Strömungsmechanik aufgenommen wurden, auswerten und beurteilen.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt experimentelle Methoden der Strömungsmechanik und deren Anwendung zur Lösung praxisrelevanter strömungsmechanischer Fragestellungen. Darüber hinaus werden Messsignale und Messdaten, die auf verschiedenen Verfahren basieren, ausgewertet, präsentiert und diskutiert.

In der Veranstaltung werden folgende Themen behandelt:

- Messmethoden und messbare Größen der Strömungsmechanik
- Messungen in turbulenten Strömungen
- Druckmessungen
- Hitzdrahtmessungen
- optische Messtechniken
- Fehlerberechnung und Fehleranalyse
- Skalierungsgesetze
- Signal- und Datenauswertung

Medien

Folien, Tafel, Overhead

Literatur

Tropea, C., Yarin, A.L., Foss, J.F.: Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics, Springer 2007

Nitsche, W., Brunn, A.: Strömungsmesstechnik, Springer, 2006

Spurk, J.H.: Strömungslehre, Springer, 1996

Lehrveranstaltung: Experimentelles metallographisches Praktikum [2175590]**Koordinatoren:** K. von Klinski-Wetzel**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	

Erfolgskontrolle

Kolloquium zu jedem Versuch, Laborbuch

Bedingungen

Grundkenntnisse Werkstoffkunde (z.B. durch die Vorlesung Werkstoffkunde I und II)

Lernziele

Die Studierenden können in diesem Laborkurs metallografische Standardpräparationen durchführen und Standardsoftware zur quantitativen Gefügeanalyse bedienen. Sie sind in der Lage geätzte und ungeätzte Gefüge bezüglich mikroskopischer Merkmale zu interpretieren und können Zusammenhänge zwischen Wärmebehandlungen, den daraus resultierenden Gefügen, und mechanischen sowie physikalischen Eigenschaften der untersuchten Werkstoffe bewerten.

Inhalt

Das Lichtmikroskop in der Metallographie

Schliffherstellung bei metallischen Werkstoffen

Gefügeuntersuchung an unlegierten Stählen und an Gußeisenwerkstoffen

Gefügeausbildung bei beschleunigter Abkühlung aus dem Austenitgebiet

Gefügeausbildung bei legierten Stählen

Quantitative Gefügeanalyse

Gefügeuntersuchungen an technisch wichtigen Nichteisenmetallen (z. B. Kupfer-, Aluminium-, Nickel-, Titan und Zinnbasislegierungen)

Literatur

Macherauch, E.: Praktikum in Werkstoffkunde, 10. Aufl., 1992

Schumann, H.: Metallographie, 13. Aufl., Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1991

Literaturliste wird zu jedem Versuch ausgegeben

Lehrveranstaltung: Experimentelles schweißtechnisches Praktikum, in Gruppen [2173560]

Koordinatoren: J. Hoffmeister

Teil folgender Module: SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Ausstellung eines Scheins nach Begutachtung des Praktikumsberichts

Bedingungen

Hörschein in Schweißtechnik I

Lernziele

Die Studierenden können gängige Schweißverfahren und deren Anwendbarkeit beim Fügen verschiedener metallischer Werkstoffe nennen. Die Studierenden können die verschiedenen Schweißverfahren hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile miteinander vergleichen. Die Studierenden haben selber mit verschiedenen Schweißverfahren geschweißt.

Inhalt

Autogenschweißen von Stählen bei unterschiedlichen Nahtgeometrien

Autogenschweißen von Gußeisen, Nichteisenmetallen

Hartlöten von Aluminium

Lichtbogenschweißen bei unterschiedlichen Nahtgeometrien

Schutzgasschweißen nach dem WIG-, MIG- und MAG-Verfahren

Literatur

wird im Praktikum ausgegeben

Anmerkungen

Das Labor wird jährlich zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit nach dem Wintersemester als Blockveranstaltung angeboten. Die Anmeldung erfolgt während der Vorlesungszeit im Sekretariat des Instituts für Angewandte Materialien-Werkstoffkunde. Das Labor findet statt in der Handwerkskammer Karlsruhe unter Nutzung der dort vorhandenen Ausstattung.

Es ist festes Schuhwerk und lange Kleidung erforderlich!

Lehrveranstaltung: Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I [2113807]

Koordinatoren: H. Unrau
Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen Fahrer, Fahrzeug und Umgebung. Sie sind in der Lage, ein Fahrzeugsimulationsmodell aufzubauen, bei dem Trägheitskräfte, Luftkräfte und Reifenkräfte sowie die zugehörigen Momente berücksichtigt werden. Sie besitzen gute Kenntnisse im Bereich Reifeneigenschaften, denen bei der Fahrdynamiksimulation eine besondere Bedeutung zukommt. Damit sind sie in der Lage, die wichtigsten Einflussgrößen auf das Fahrverhalten analysieren und an der Optimierung der Fahreigenschaften mitwirken zu können.

Inhalt

1. Problemstellung: Regelkreis Fahrer - Fahrzeug - Umgebung (z.B. Koordinatensysteme, Schwingungsformen des Aufbaus und der Räder)
2. Simulationsmodelle: Erstellung von Bewegungsgleichungen (Methode nach D'Alembert, Methode nach Lagrange, Automatische Gleichungsgenerierer), Modell für Fahreigenschaften (Aufgabenstellung, Bewegungsgleichungen)
3. Reifenverhalten: Grundlagen, trockene, nasse und winterglatte Fahrbahn

Literatur

1. Willumeit, H.-P.: Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik, B. G. Teubner Verlag, 1998
2. Mitschke, M./Wallentowitz, H.: Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer-Verlag, Berlin, 2004
3. Gnadler, R.; Unrau, H.-J.: Umdrucksammlung zur Vorlesung Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I

Lehrveranstaltung: Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II [2114838]

Koordinatoren: H. Unrau
Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden haben einen Überblick über gebräuchliche Testmethoden, mit denen das Fahrverhalten von Fahrzeugen beurteilt wird. Sie kennen die Grundlagen, um die Ergebnisse verschiedener stationärer und instationärer Prüfverfahren interpretieren zu können. Neben den Methoden, mit denen z.B. das Kurvenverhalten oder das Übergangsverhalten von Kraftfahrzeugen erfasst werden kann, sind sie auch mit den Einflüssen von Seitenwind und von unebenen Fahrbahnen auf die Fahreigenschaften vertraut. Des weiteren besitzen sie Kenntnisse über das Stabilitätsverhalten sowohl von Einzelfahrzeugen als auch von Gespannen. Damit sind sie in der Lage, das Fahrverhalten von Fahrzeugen beurteilen und durch gezielte Modifikationen am Fahrzeug verändern zu können.

Inhalt

1. Fahrverhalten: Grundlagen, Stationäre Kreisfahrt, Lenkwinkelsprung, Einzelsinus, Doppelter Spurwechsel, Slalom, Seitenwindverhalten, Unebene Fahrbahn
2. Stabilitätsverhalten: Grundlagen, Stabilitätsbedingungen beim Einzelfahrzeug und beim Gespann

Literatur

1. Zomotor, A.: Fahrwerktechnik: Fahrverhalten, Vogel Verlag, 1991
2. Mitschke, M./Wallentowitz, H.: Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer-Verlag, Berlin, 2004
3. Gnadler, R.; Unrau, H.-J.: Umdrucksammlung zur Vorlesung Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II

Lehrveranstaltung: Fahrzeugkomfort und -akustik I [2113806]**Koordinatoren:** F. Gauterin**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Kann nicht mit der Veranstaltung [2114856] kombiniert werden.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden wissen, was Geräusche und Schwingungen sind, wie sie entstehen und wirken, welche Anforderungen seitens Fahrzeugnutzern und der Öffentlichkeit existieren, welche Komponenten des Fahrzeugs in welcher Weise an Geräusch- und Schwingungsphänomenen beteiligt sind und wie sie verbessert werden können. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Werkzeuge und Verfahren einzusetzen, um die Zusammenhänge analysieren und beurteilen zu können. Sie sind befähigt, das Fahrwerk hinsichtlich Fahrzeugkomfort und -akustik unter Berücksichtigung der Zielkonflikte zu entwickeln.

Inhalt

1. Wahrnehmung von Geräuschen und Schwingungen
 2. Grundlagen Akustik und Schwingungen
 3. Werkzeuge und Verfahren zur Messung, Berechnung, Simulation und Analyse von Schall und Schwingungen
 4. Die Bedeutung von Reifen und Fahrwerk für den akustischen und mechanischen Fahrkomfort: Phänomene, Einflussparameter, Bauformen, Komponenten- und Systemoptimierung, Zielkonflikte, Entwicklungsmethodik
- Eine Exkursion zu dem NVH-Bereich (Noise, Vibration & Harshness) eines Fahrzeugherstellers oder Zulieferers gibt einen Einblick in Ziele, Methoden und Vorgehensweisen der Fahrzeugentwicklung.

Literatur

1. Michael Möser, Technische Akustik, Springer, Berlin, 2005
2. Russel C. Hibbeler, Technische Mechanik 3, Dynamik, Pearson Studium, München, 2006
3. Manfred Mitschke, Dynamik der Kraftfahrzeuge, Band B: Schwingungen, Springer, Berlin, 1997

Das Skript wird zu jeder Vorlesung zur Verfügung gestellt

Lehrveranstaltung: Fahrzeugkomfort und -akustik II [2114825]**Koordinatoren:** F. Gauterin**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Kann nicht mit der Veranstaltung [2114857] kombiniert werden.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden haben einen Überblick über die Geräusch- und Schwingungseigenschaften von Fahrwerks- und Antriebskomponenten. Sie wissen, welche Geräusch- und Schwingungsphänomene es gibt, wie sie entstehen und wirken, welche Komponenten des Fahrzeugs in welcher Weise beteiligt sind und wie sie verbessert werden können. Sie haben Kenntnisse im Themenbereich Geräuschemission von Kraftfahrzeugen: Geräuschbelastung, gesetzliche Auflagen, Quellen und Einflussparameter, Komponenten- und Systemoptimierung, Zielkonflikte, Entwicklungsmethodik. Sie sind in der Lage, das Fahrzeug mit seinen einzelnen Komponenten hinsichtlich der Geräusch- und Schwingungsphänomenen analysieren, beurteilen und optimieren zu können. Sie sind auch befähigt, bei der Entwicklung eines Fahrzeug hinsichtlich der Geräuschemission kompetent mitzuwirken.

Inhalt

1. Zusammenfassung der Grundlagen Akustik und Schwingungen
2. Die Bedeutung von Fahrbahn, Radungleichförmigkeiten, Federn, Dämpfern, Bremsen, Lager und Buchsen, Fahrwerkskinematik, Antriebsmaschinen und Antriebsstrang für den akustischen und mechanischen Fahrkomfort:
 - Phänomene
 - Einflussparameter
 - Bauformen
 - Komponenten- und Systemoptimierung
 - Zielkonflikte
 - Entwicklungsmethodik
3. Geräuschemission von Kraftfahrzeugen
 - Geräuschbelastung
 - Schallquellen und Einflussparameter
 - gesetzliche Auflagen
 - Komponenten- und Systemoptimierung
 - Zielkonflikte
 - Entwicklungsmethodik

Literatur

Das Skript wird zu jeder Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Lehrveranstaltung: Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe [2113102]**Koordinatoren:** F. Henning**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 483)[SP_50_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach], SP 36: Polymerengineering (S. 468)[SP_36_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 20 - 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studenten sind in der Lage das Thema Leichtbau als Umsetzung einer Entwicklungsstrategie zu begreifen, die darauf ausgerichtet ist, die geforderte Funktion durch ein System minimaler Masse über die Produktlebenszeit hinweg zu realisieren. Die Studierenden verstehen, dass insbesondere im Kontext zunehmender Hybridisierungsbestrebungen der Leichtbau ein komplexes Optimierungsproblem mit vielschichtigen Randbedingungen aus unterschiedlichen Bereichen darstellt. Sie verstehen dass zur Lösung dieses Optimierungsproblems die Kompetenzen aus den Bereichen Methoden, Werkstoffe und Produktion gebündelt und verknüpft werden müssen.

Sie können nachvollziehen, dass dies besonders bei anisotropen Werkstoffen, deren Eigenschaften maßgeblich vom Fertigungsprozess beeinflusst werden, für die industrielle Nutzung essentiell ist.

Die Studenten kennen die gängigen Leichtbaustrategien, Ingenieurstechnische Leichtbauweisen sowie die gängige Karosseriebauweisen. Sie lernen die im Fahrzeugleichtbau verwendeten metallischen Leichtbauwerkstoffe kennen und können die Zusammenhänge aus verwendetem Werkstoff zur anzuwendenden Karosseriebauweise bilden.

Inhalt

Leichtbaustrategien
 Stoffleichtbau
 Formleichtbau
 Konzeptleichtbau
 Multi-Material-Design
 Ingenieurstechnische Bauweisen
 Differentialbauweise
 Integralbauweise
 Sandwichbauweise
 Modulbauweise
 Bionik
 Karosseriebauweisen
 Schalenbauweise
 SpaceFrame
 Gitterrohrrahmen
 Monocoque
 Metallische Leichtbauwerkstoffe
 Hoch- und Höchstfeste Stähle
 Aluminiumlegierungen
 Magnesiumlegierungen
 Titanlegierungen

Literatur

- [1] E. Moeller, *Handbuch Konstruktionswerkstoffe : Auswahl, Eigenschaften, Anwendung*. München: Hanser, 2008.
 [2] H.-J. Bargel, *et al.*, *Werkstoffkunde*, 10., bearb. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2008.

- [3] C. Kammer, *Aluminium-Taschenbuch : Grundlagen und Werkstoffe*, 16. Aufl. ed. Düsseldorf: Aluminium-Verl., 2002.
- [4] K. U. Kainer, "Magnesium - Eigenschaften, Anwendungen, Potentiale ", Weinheim [u.a.], 2000, pp. VIII, 320 S.
- [5] A. Beck and H. Altwicker, *Magnesium und seine Legierungen*, 2. Aufl., Nachdr. d. Ausg. 1939 ed. Berlin: Springer, 2001.
- [6] M. Peters, *Titan und Titanlegierungen*, [3., völlig neu bearb. Aufl.] ed. Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, 2002.
- [7] H. Domininghaus and P. Elsner, *Kunststoffe : Eigenschaften und Anwendungen; 240 Tab, 7.*, neu bearb. u. erw. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2008.

Lehrveranstaltung: Fahrzeugmechatronik I [2113816]**Koordinatoren:** D. Ammon**Teil folgender Module:** SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden haben einen Überblick über die Systemwissenschaft Mechatronik und kennen deren Anwendungshorizont im Bereich Fahrzeugtechnik. Sie beherrschen die methodischen Hilfsmittel zur systematischen Analyse, Konzeption und Entwicklung mechatronischer Systeme im Sektor Fahrwerktechnik. Sie sind in der Lage, mechatronische Systeme analysieren, beurteilen und optimieren zu können.

Inhalt

1. Einführung: Mechatronik in der Fahrzeugtechnik
2. Fahrzeugregelungssysteme
Brems- und Traktionsregelungen (ABS, ASR, autom. Sperren)
Aktive und semiaktive Federungssysteme, aktive Stabilisatoren
Fahrdynamik-Regelungen, Assistenzsysteme
3. Modellbildung
Mechanik - Mehrkörperdynamik
Elektrik/Elektronik, Regelungen
Hydraulik
Verbundsysteme
4. Simulationstechnik
Integrationsverfahren
Qualität (Verifikation, Betriebsbereich, Genauigkeit, Performance)
Simulator-Kopplungen (Hardware-in-the-loop, Software-in-the-loop)
5. Systemdesign (am Beispiel einer Bremsregelung)
Anforderungen (Funktion, Sicherheit, Robustheit)
Problemkonstitution (Analyse - Modellierung - Modellreduktion)
Lösungsansätze
Bewertung (Qualität, Effizienz, Gültigkeitsbereich, Machbarkeit)

Literatur

1. Ammon, D., Modellbildung und Systementwicklung in der Fahrzeugdynamik, Teubner, Stuttgart, 1997
2. Mitschke, M., Dynamik der Kraftfahrzeuge, Bände A-C, Springer, Berlin, 1984ff
3. Miu, D.K., Mechatronics - Electromechanics and Contromechanics, Springer, New York, 1992
4. Popp, K. u. Schiehlen, W., Fahrzeugdynamik - Eine Einführung in die Dynamik des Systems Fahrzeug-Fahrweg, Teubner, Stuttgart, 1993
5. Roddeck, W., Einführung in die Mechatronik, Teubner, Stuttgart, 1997
6. Zomotor, A., Fahrwerktechnik: Fahrverhalten, Vogel, Würzburg, 1987

Lehrveranstaltung: Fahrzeugreifen und Räderentwicklung für PKW [2114845]

Koordinatoren: G. Leister

Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Kenntnisse in Kraftfahrzeugtechnik

Lernziele

Die Studierenden kennen die Wechselwirkungen von Reifen, Fahrwerk und Fahrbahn. Sie haben einen Überblick über die Prozesse, die sich rund um die Reifenentwicklung abspielen. Ihnen sind die physikalischen Zusammenhänge klar, die hierfür eine wesentliche Rolle spielen. Sie sind in der Lage, die genannten Wechselwirkungen zu analysieren und zu beurteilen. Sie sind befähigt, bei der Fahrwerkentwicklung kompetent mitzuwirken.

Inhalt

1. Der Reifen im Fahrzeugumfeld
2. Reifengeometrie, Package und Tragfähigkeit, Reifenlastenheft
3. Mobilitätsstrategie: Reserverad, Notlaufsysteme und Pannensets
4. Projektmanagement: Kosten, Gewicht, Termine, Dokumentation
5. Reifenprüfungen und Reifeneigenschaften: Kräfte und Momente
6. Reifenschwingungen und Geräusche
7. Reifendruck: Indirekt und direkt messende Systeme
8. Reifenbeurteilung subjektiv und objektiv

Literatur

Manuskript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung: Fahrzeugsehen [2138340]

Koordinatoren: C. Stiller, M. Lauer

Teil folgender Module: SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 444)[SP_19_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach], SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 483)[SP_50_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Idealerweise haben Sie zuvor 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik' gehört oder verfügen aus einer Vorlesung anderer Fakultäten über grundlegende Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik und der Systemtheorie.

Lernziele

Die sensorielle Erfassung und Interpretation der Umwelt bilden die Grundlage für die Generierung intelligenten Verhaltens. Die Fähigkeit zu Sehen eröffnet Fahrzeugen völlig neuartige Perspektiven und stellt entsprechend ein steil aufstrebendes Forschungs- und Innovationsfeld der Automobiltechnik dar. Erste so genannte Fahrerassistenzsysteme konnten bereits respektable Verbesserungen hinsichtlich Komfort, Sicherheit und Effizienz erzielen. Bis Automobile jedoch über eine dem menschlichen visuellen System vergleichbare Leistungsfähigkeit verfügen, werden voraussichtlich noch einige Jahrzehnte intensiver Forschung erforderlich sein. Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und benachbarter Studiengänge, die interdisziplinäre Qualifikation erwerben möchten. Sie vermittelt einen ganzheitlichen Überblick über das Gebiet Fahrzeugsehen von den Grundlagen der Bilderfassung, über kinematische Fahrzeugmodelle bis hin zu innovativen messtechnischen Methoden der Bildverarbeitung für Sehende Fahrzeuge. Die Herleitung messtechnischer Methoden der Bildverarbeitung wird anhand aktueller, praxisrelevanter Anwendungsbeispiele vertieft und veranschaulicht.

Inhalt

1. Fahrerassistenzsysteme
2. Bilderfassung und Digitalisierung
3. Bildsignalverarbeitung
4. Stochastische Bildmodelle
5. Stereosehen und Bildfolgenauswertung
6. Tracking
7. Fahrbahnerkennung
8. Hindernisdetektion

Literatur

Foliensatz zur Veranstaltung wird als kostenlose pdf-Datei bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung [2114053]

Koordinatoren: F. Henning
Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 483)[SP_50_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach], SP 36: Polymerengineering (S. 468)[SP_36_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 20 - 30 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden kennen unterschiedliche polymere Matrixwerkstoffe und Faserwerkstoffe und sind in der Lage die Eigenschaften und Anwendungsgebiete des Verbundmaterials gemäß der Kombination aus Faser- und Matrixmaterial abzuleiten. Sie verstehen das Prinzip der Verstärkungswirkung von Fasern in einer umgebenden Matrix, sowie die Aufgaben der einzelnen Komponenten des Verbundwerkstoffs. Sie können nachvollziehen welchen Einfluss der Faservolumengehalt und die Faserlängen (Kurzfaser-, Langfaser und Endlosfaserverstärkung) auf die mechanischen Eigenschaften und die Leistungsfähigkeit eines Polymermatrixverbundes haben. Die Studenten kennen die wichtigen industriellen Herstellprozesse für diskontinuierlich und kontinuierlich verstärkte Polymermatrixverbundwerkstoffe.

Inhalt

Physikalische Zusammenhänge der Faserverstärkung
 Paradoxa der FVW
 Anwendungen und Beispiele
 Automobilbau
 Transportation
 Energie- und Bauwesen
 Sportgeräte und Hobby
 Matrixwerkstoffe
 Aufgaben der Matrix im Faserverbundwerkstoff
 Grundlagen Kunststoffe
 Duomere
 Thermoplaste
 Verstärkungsfasern und ihre Eigenschaften
 Aufgaben im FVW, Einfluss der Fasern
 Glasfasern
 Kohlenstofffasern
 Aramidfasern
 Naturfasern
 Halbzeuge/Prepregs
 Verarbeitungsverfahren
 Recycling von Verbundstoffen

Literatur

Literatur Leichtbau II

[1-7]

[1] M. Flemming and S. Roth, *Faserverbundbauweisen : Eigenschaften; mechanische, konstruktive, thermische, elektrische, ökologische, wirtschaftliche Aspekte*. Berlin: Springer, 2003.

- [2] M. Flemming, *et al.*, *Faserverbundbauweisen : Halbzeuge und Bauweisen*. Berlin: Springer, 1996.
- [3] M. Flemming, *et al.*, *Faserverbundbauweisen : Fasern und Matrices*. Berlin: Springer, 1995.
- [4] M. Flemming, *et al.*, *Faserverbundbauweisen : Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix*. Berlin: Springer, 1999.
- [5] H. Schürmann, *Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden : mit ... 39 Tabellen*, 2., bearb. und erw. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2007.
- [6] A. Puck, *Festigkeitsanalyse von Faser-Matrix-Laminaten : Modelle für die Praxis*. München: Hanser, 1996.
- [7] M. Knops, *Analysis of failure in fibre polymer laminates : the theory of Alfred Puck*. Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008.

Lehrveranstaltung: FEM Workshop – Stoffgesetze [2183716]**Koordinatoren:** K. Schulz, D. Weygand**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung im Wahlfachmodul, ansonsten unbenotet.

Bearbeitung einer FEM Aufgabe

Erstellung eines Protokoll

Erstellung eines Kurzreferat.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Technische Mechanik, Höhere Mathematik, Einführung in die Materialtheorie

Lernziele

Der/die Studierende

- besitzt das grundlegende Verständnis zur Materialtheorie und Klassifizierung von Werkstoffen
- kann mit Hilfe des kommerziellen Software-Paketes ABAQUS selbständig numerische Modelle erstellen und hierfür passende Stoffgesetze auswählen und anwenden

Inhalt

Wiederholung der Grundlagen der Materialtheorie. Charakterisierung und Klassifizierung von Werkstoffverhalten sowie Beschreibung des Verhaltens mithilfe geeigneter Materialmodelle. Hierbei wird insbesondere auf elastisches, viskoelastisches, plastisches und viskoplastisches Verformungsverhalten eingegangen. Nach einer Kurzeinführung in das Finite-Elemente-Programm ABAQUS werden die Materialmodelle anhand einfacher Geometrien numerisch untersucht. Dazu werden sowohl bereits in ABAQUS implementierte Stoffgesetze als auch weiterführende Möglichkeiten mit einbezogen.

Literatur

Peter Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer; ABAQUS Manual; Skript

Lehrveranstaltung: Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik [2143882]

Koordinatoren: K. Bade

Teil folgender Module: SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach], SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, 20 Minuten

Bedingungen

Bachelor mach., wing.

Empfehlungen

Der Besuch der Veranstaltung Mikrosystemtechnik I [2141861] und/oder II [2142874] wird empfohlen

Lernziele

Die Vorlesung bietet eine Vertiefung in die Fertigungstechnik zur Strukturerzeugung in der Mikrotechnik an. Grundlegende Aspekte mikrotechnischer Fertigung werden eingeführt. Anhand von Beispielen aus Chipstechnologie und Mikrosystemtechnik werden die Basistechniken der Vor- und Nachbehandlung, Strukturaufbau, Entschichtung zur Erzeugung von Halbzeugen, Werkzeugen und Mikrobauanteilen vermittelt. Dabei wird auch auf Verfahren zur Erzeugung von Nano-Strukturen und auf die Schnittstelle Nano/Mikro eingegangen. In typischen Beispielen werden nach Vorstellung des Fertigungsablaufs elementare Mechanismen, Prozessführung und die Anlagentechnik vorgestellt. Ergänzend werden Aspekte der Fertigungsmesstechnik, Prozessregelung und Umwelt insbesondere bei Nassprozessen mit eingebracht.

Der/ die Studierende

- besitzt weiterführende Kenntnisse
- versteht Prozesszusammenhänge und Prozessauslegungen
- nutzt interdisziplinäres Wissen (aus Chemie, Fertigungstechnik, Physik)

Inhalt

1. Grundlagen der mikrotechnischen Fertigung
2. Allgemeine Fertigungsschritte
 - 2.1 Vorbehandlung / Reinigung / Spülen
 - 2.2 Beschichtungsverfahren (vom Spincoaten bis zur Selbstorganisation)
 - 2.3 Mikrostrukturierung: additiv und subtraktiv
 - 2.4 Entschichtung
3. Mikrotechnische Werkzeugherstellung: Masken und Formwerkzeuge
4. Interconnects (Damascene-Prozess), moderner Leiterbahnaufbau
5. Nassprozesse im LIGA-Verfahren
6. Gestaltung von Prozessabläufen

Medien

pdf-Foliensatz

Literatur

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

CRC Press, Boca Raton, 1997

W. Menz, J. Mohr, O. Paul

Mikrosystemtechnik für Ingenieure

Dritte Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2005
L.F. Thompson, C.G. Willson, A.J. Bowden
Introduction to Microlithography
2nd Edition, ACS, Washington DC, 1994

Lehrveranstaltung: Fertigungstechnik [2149657]

Koordinatoren: V. Schulze, F. Zanger

Teil folgender Module: SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	6	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden ...

- sind fähig, die verschiedenen Fertigungsverfahren anzugeben und deren Funktionen zu erläutern.
- können die Fertigungsverfahren ihrer grundlegenden Funktionsweise nach entsprechend der Hauptgruppen klassifizieren.
- sind in der Lage, für vorgegebene Verfahren auf Basis deren Eigenschaften eine Prozessauswahl durchzuführen.
- sind befähigt, Zusammenhänge einzelner Verfahren zu identifizieren, und können diese hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten auswählen.
- können die Verfahren für gegebene Anwendungen unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten beurteilen und eine spezifische Auswahl treffen.
- sind in der Lage, die Fertigungsverfahren in den Ablauf einer Prozesskette einzuordnen und deren jeweiligen Einfluss im Kontext der gesamten Prozesskette auf die resultierenden Werkstückeigenschaften zu beurteilen.

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, die Fertigungstechnik im Rahmen der Produktionstechnik einzuordnen, einen Überblick über die Verfahren der Fertigungstechnik zu geben und ein vertieftes Prozesswissen der gängigen Verfahren aufzubauen. Dazu werden im Rahmen der Vorlesung fertigungstechnische Grundlagen vermittelt und die Fertigungsverfahren entsprechend ihrer Hauptgruppen sowohl unter technischen als auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten behandelt. Durch die Vermittlung von Themen wie Prozessketten in der Fertigung wird die Vorlesung abgerundet. Die Themen im Einzelnen sind:

- Qualitätsregelung
- Urformen (Gießen, Kunststofftechnik, Sintern, generative Fertigungsverfahren)
- Umformen (Blech-, Massivumformung, Kunststofftechnik)
- Trennen (Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Zerteilen, Abtragen)
- Fügen
- Beschichten
- Wärme- und Oberflächenbehandlung
- Prozessketten in der Fertigung

Eine Exkursion zu einem Industrieunternehmen gehört zum Angebot dieser Vorlesung.

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion mit Übungen [2193003]

Koordinatoren: P. Franke, K. Krüger

Teil folgender Module: SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung (30 min)

Bedingungen

- Grundvorlesungen in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
- Vorlesung Physikalische Chemie

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden erlangen Kenntnisse über:

- Diffusionsmechanismen
- Ficksche Gesetze
- einfache Lösungen der Diffusionsgleichung
- Auswertung von Diffusionsexperimenten
- Interdiffusionsprozesse
- den thermodynamischen Faktor
- parabolisches Schichtwachstum
- Perlitbildung
- Gefügeumwandlung gemäß der Modelle von Avrami und Johnson-Mehl
- ZTU-Schaubilder

Inhalt

1. Kristallfehler und Diffusionsmechanismen
2. Mikroskopische Beschreibung der Diffusion
3. Phänomenologische Beschreibung
4. Diffusionskoeffizienten
5. Diffusionsprobleme; analytische Lösungen
6. Diffusion mit Phasenumwandlung
7. Gefügekinetik
8. Diffusion entlang Oberflächen, Korngrenzen, Versetzungen

Literatur

1. J. Crank, „The Mathematics of Diffusion“, 2nd Ed., Clarendon Press, Oxford, 1975.
2. J. Philibert, „Atom Movements“, Les Éditions de Physique, Les Ulis, 1991.
3. D.A. Porter, K.E. Easterling, M.Y. Sherif, „Phase Transformations in Metals and Alloys“, 3rd edition, CRS Press, 2009.
4. H. Mehrer, „Diffusion in Solids“, Springer, Berlin, 2007.

Lehrveranstaltung: Finite-Elemente Workshop [2182731]

Koordinatoren: C. Mattheck, D. Weygand

Teil folgender Module: SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Teilnahmebescheinigung bei regelmäßiger Teilnahme

Bedingungen

Grundlagen der Kontinuumsmechanik

Lernziele

Der/die Studierende kann

- mit Hilfe der kommerziellen Finite Element Software ANSYS für einfache Bauteile Spannungsanalysen durchführen
- die Methode der Zugdreiecke einsetzen, um die Gestaltung von Bauteilen hinsichtlich der Spannungsverteilung zu optimieren

Inhalt

Die Teilnehmer lernen die Grundlagen der FEM-Spannungsanalyse und der Bauteiloptimierung mit der Methode der Zugdreiecke. Auf Praxisbezug wird Wert gelegt.

Lehrveranstaltung: Finite-Volumen-Methoden (FVM) zur Strömungsberechnung [2154431]

Koordinatoren: C. Günther

Teil folgender Module: SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundkenntnisse der Strömungslehre

Lernziele

Die Studierenden können alle grundlegenden Aspekte der Finiten Volumen Methode (FVM) beschreiben, die die Grundlage für verschiedenste kommerzielle Codes zur Strömungsberechnung darstellen.

Inhalt

Die Finite-Volumen-Methode (=FVM) erfreut sich in neuester Zeit großer Beliebtheit, weil sie Erhaltung aller Zustandsgrößen gewährleistet und auf beliebigen Gittern formuliert werden kann. Sie ist damit einer der Bausteine der numerischen Strömungssimulation, welche bei Konstruktion und Engineering eine immer größere Rolle spielt und die Basis kommerzieller Codes wie CFX, STAR-CCM+, FLUENT und dem Open-Source-Code OpenFOAM ist. Alle Aspekte von FVM werden in der Vorlesung behandelt, einschließlich der Gittererzeugung. Auch neueste Entwicklungen wie CVFEM (control volume based FEM) werden vorgestellt.

- Einführung
- Erhaltungstreue Differenzenverfahren
- Finite-Volumenverfahren
- Analyse von FVM
- CVFEM als erhaltungstreue FEM
- Anwendung auf Navier-Stokes Gleichungen
- Grundzüge der Gittererzeugung

Anmerkungen

Der Inhalt der Vorlesung richtet sich an Studentinnen und Studenten von Maschinenbau, Elektrotechnik, Chemie- und Bauingenieurwesen und ist in weiten Teilen auch für Hörer interessant, die sich für die FVM im Zusammenhang mit anderen Fachrichtungen interessieren.

Lehrveranstaltung: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung [2154401]**Koordinatoren:** M. Mühlhausen**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Dauer: 30 min

Keine Hilfsmittel

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Grundwissen im Bereich Strömungsmechanik

Lernziele

Die Studierenden sind mit den Grundlagen der die numerische Behandlung gekoppelter Fragestellungen vertraut. Im Anschluss an die Vorlesung sind sie in der Lage, ein ein strömung-struktur-gekoppeltes Problem physikalisch zu beschreiben und numerisch abzubilden. Sie sind mit den verschiedenen Möglichkeiten zur Kopplung der beiden Gebiete mit ihren Vor- und Nachteilen vertraut und können kritisch beurteilen, ob das Simulationsergebnis die Realität abbildet (Stichwort "Vertrauensbildung in die Simulation").

Inhalt

Der Aufbau der Vorlesung liefert zunächst die Grundlagen zur Beschreibung von Strömungen und Strukturen. Nach der Charakterisierung der Problemstellung und der Auswahl der zu lösenden Gleichungen erfolgt die Geometrie- und Netzerzeugung. Die zu lösenden partiellen Differentialgleichungen werden mit Hilfe verschiedener CFD- bzw. CSD-Methoden und Diskretisierungsverfahren in ein algebraisches Gleichungssystem überführt, was dann numerisch gelöst werden muss. Anschließend werden verschiedenen Methoden zur Kopplung von Fluid- und Festkörper vorgestellt. Neben der Algorithmik wird im Besonderen auf die Frage von Stabilitätsproblemen, die aus der Kopplung entstehen, eingegangen. Abschließend wird die erzielte Lösung kritisch auf Fehler und Ungenauigkeiten untersucht und mit Hilfe von Verifikation und Validierung auf Belastbarkeit geprüft. Während der Vorlesung wird die vorgestellte Theorie zur Vertiefung und Anschauung mit Funktionen von CFD-Programmen oder Matlab Routinen verknüpft.

Literatur

wird in der Vorlesung vorgestellt

Anmerkungen

Blockveranstaltung mit begrenzter Teilnehmerzahl; Anmeldung im Sekretariat erforderlich.

Details unter www.istm.kit.edu

Lehrveranstaltung: Fluidmechanik turbulenter Strömungen [6221806]**Koordinatoren:** M. Uhlmann**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

benotet:

mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bedingungen

Strömungsmechanik, Höhere Mathematik

Lernziele

Einführung in die Physik turbulenter Strömungen und der Problematik ihrer Berechnung, statistische Analyse von turbulenten Strömungsfeldern, detaillierte Beschreibung der gängigen statistischen Turbulenzmodelle (basierend auf Reynolds-Mittelung und basierend auf örtlichen Filtern), Diskussion der Leistungsfähigkeit und Grenzen besprochener Modelle

Inhalt

Fluidmechanik Turbulenter Strömungen: Allgemeine Einführung zu turbulenten Strömungen, Grundgleichungen, Statistische Beschreibung turbulenter Strömungen, Freie Scherströmungen, Die Skalen der turbulenten Strömung, Wandnahe turbulente Strömungen, Direktsimulationen als numerische Experimente

Literatur

Literatur: S.B. Pope "Turbulent flows", Cambridge University Press, 2000. U. Frisch "Turbulence: The legacy of A.N. Kolmogorov", Cambridge U. Press, 1995. P.A. Durbin and P.A. Petterson Reif. "Statistical theory and modeling for turbulent flows", Wiley, 2001. D.C. Wilcox "Turbulence Modeling for CFD", DCW Industries, second edition, 1998.

Lehrveranstaltung: Fluidtechnik [2114093]

Koordinatoren: M. Geimer, M. Scherer

Teil folgender Module: SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt ab dem Wintersemester 2014/15 in Form einer schriftlichen Prüfung (2 Stunden) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der Studierende ist in der Lage:

- die physikalischen Prinzipien der Fluidtechnik zu kennen und zu verstehen,
- gängige Komponenten zu kennen und deren Funktionsweisen zu erläutern,
- die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Komponenten zu kennen,
- Komponenten für einen gegebenen Zweck zu dimensionieren
- sowie einfache Systeme zu berechnen.

Inhalt

Im Bereich der Hydrostatik werden die Themenkomplexe

- Druckflüssigkeiten,
- Pumpen und Motoren,
- Ventile,
- Zubehör und
- Hydraulische Schaltungen betrachtet.

Im Bereich der Pneumatik die Themenkomplexe

- Verdichter,
- Antriebe,
- Ventile und
- Steuerungen betrachtet.

Literatur

Skriptum zur Vorlesung *Fluidtechnik*
 Institut für Fahrzeugsystemtechnik
 downloadbar

Lehrveranstaltung: Funktionskeramiken [2126784]**Koordinatoren:** M. Hoffmann, M. Bäurer**Teil folgender Module:** SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 476)[SP_43_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min) zum vereinbarten Termin.

Hilfsmittel: keine

Die Wiederholungsprüfung findet nach Vereinbarung statt.

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Der Inhalt der Vorlesung "Keramik - Grundlagen" sollte bekannt sein.

Lernziele

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Zusammenhänge zwischen Kristallstruktur, Defektchemie und elektrischen, dielektrischen und piezoelektrischen Eigenschaften und sind mit den Methoden der Pulverherstellung, Formgebungs- und Sinterverfahren vertraut. Sie kennen die Funktionsweise und Anwendungsbereiche halbleitender, piezo- und pyroelektrischer Keramiken.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die chemischen und physikalischen Grundlagen der Funktionskeramiken, gibt eine Einführung zu den Herstellungsverfahren und geht auf Anwendungen und Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffgruppen ein.

Es werden die folgenden Lerneinheiten behandelt:

- Kristallstrukturen und Defektchemie
- Thermodynamik von Grenzflächen und Korngrenzen
- Methoden zur Herstellung von Funktionskeramiken
- Dielektrische Werkstoffe und Isolatoren
- Halbleitende Keramiken (Varistoren, PTC- und NTC-Keramiken)
- Ionenleitende Keramiken (Lamdasonde, Brennstoffzelle)
- Piezoelektrische Keramiken
- Pyroelektrische Keramiken
- Elektrooptische Keramiken

Medien

Folien zur Vorlesung:

verfügbar unter <http://www.iam.kit.edu/km>**Literatur**

Y.-M. Chiang, D. Birnie III and W.D. Kingery, "Physical Ceramics", Wiley (1997)

A.J. Moulson, J.M. Herbert, "Electroceraamics, Materials - Properties - Applications", Chapman and Hall (1990)

Y. Xu, "Ferroelectric Materials and Their Applications", Elsevier (1991)

H. Jaffe, W.R. Cook and H. Jaffe, "Piezoelectric Ceramics", Academic Press (1971)

Anmerkungen

Die Vorlesung wird nicht jedes Jahr angeboten

Lehrveranstaltung: Fusionstechnologie A [2169483]**Koordinatoren:** R. Stieglitz**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 53: Fusionstechnologie (S. 485)[SP_53_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich: Eine Prüfungszulassung erfolgt nur nach Nachweis des erfolgreichen Besuchs des Praktikums zur Vorlesung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Grundkenntnisse der Strömungslehre, Werkstofftechnik und Physik

Empfehlungen

hilfreich sind Kenntnisse der Wärme- und Stoffübertragung und der Elektrotechnik

Lernziele

Die Veranstaltung beschreibt die wesentlichen Funktionsprinzipien eines Fusionsreaktors, beginnend vom Plasma, der Magnettechnologie, des Tritium und der Brennstoffkreislauf, der Vakuumtechnik sowie der zugehörigen Materialwissenschaften. Die physikalischen Grundlagen werden vermittelt und die ingenieurtechnischen Skalierungsgesetze werden aufgezeigt. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Schnittstellen zwischen den unterschiedlichen Themengebieten gelegt, die die ingenieurtechnische Auslegung wesentlich bestimmt. Hierzu werden Methoden aufgezeigt, die zentralen Kenngrößen zu identifizieren und zu bewerten. Basierend auf den erarbeiteten Aquisitionsfähigkeiten werden Verfahren zum Entwurf von Lösungsstrategien vermittelt und technische Lösungen aufgezeigt, deren Schwachstellen diskutiert und bewertet.

Inhalt

Energieanlage aktuell und in der Zukunft

Vermittlung der physikalische Grundbegriffe der Teilchenphysik, der Fusion und Kernspaltung; Was ist ein Plasma, Plasmainstabilitäten, Steuerung des Plasmas, Transport von Teilchen im Plasma, Magnettechnik, Supraleitung, Fertigung und Auslegung von Magneten, Tritium- und Brennstoffkreislauf, Vakuumtechnik und Materialwissenschaften in der Fusion. Die Teilabschnitte beschreiben die Aufgaben, Herausforderungen und den aktuellen Stand der Technik. Es erfolgt eine Einführung in die wesentlichen Auslegungskriterien und die Werkstoffe, Charakterisierung der Werkstoffe und der Materialschädigung, Berechnungsgrundlagen zur Werkstoffauswahl.

Literatur

Innerhalb jedes Teilblockes wird eine Literaturliste der jeweiligen Fachliteratur angegeben. Zusätzlich erhalten die Studenten/-innen das Studienmaterial in gedruckter und elektronischer Version.

Lehrveranstaltung: Fusionstechnologie B [2190492]

Koordinatoren: R. Stieglitz
Teil folgender Module: SP 53: Fusionstechnologie (S. 485)[SP_53_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Nachweis der Teilnahme an den Übungen

Dauer: 25 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

sicherer Umgang der im Bachelor vermittelten Kenntnisse der Physik, der Wärme- und Stoffübertragung und der Konstruktionslehre

Empfehlungen

Besuch der Vorlesung Fusionstechnology A

Lernziele

Die über 2 Semester laufende Vorlesung richtet sich an Studenten der Ingenieurwissenschaften und Physik nach dem Vordiplom. Ziel ist eine Einführung in die aktuelle Forschung und Entwicklung zur Fusion und ihrem langfristigen Ziel einer vielversprechenden Energiequelle. Nach einem kurzen Einblick in die Fusionsphysik konzentriert sich die Vorlesung auf Schlüsseltechnologien für einen zukünftigen Fusionsreaktor. Die Vorlesung wird durch Übungen am Campus Nord begleitet (Blockveranstaltung, 2-3 Nachmittage pro Thema).

Inhalt

Die Fusionstechnologie B beinhaltet.

Fusionsneutronik, plasmanahe Komponenten und Plasmaheiz- sowie Stromtriebverfahren. Der Abschnitt Fusionsneutronik erarbeitet die Grundlagen der Fusionsneutronik und deren Berechnungsverfahren, der kernphysikalischen Auslegung eines Fusionsreaktors und der entsprechenden Komponenten (Blankets, Abschirmung, Aktivierung und Dosisleistung). Fusionsreaktoren erzeugen ihren Brennstoff „selbst“. Die hierfür erforderlichen Blankets sind komplexe Gebilde, deren Grundlagen & Konzeptoptionen, Auslegungskriterien und Methoden diskutiert werden. Weitere plasmanahe Komponenten sind Divertoren, deren Aufgaben, Designrandbedingungen und Konzepte erläutert werden. Die Anordnung der Plasma nahen Komponenten in einem Fusionskraftwerk bedeutet veränderte Anforderungen an die Systemintegration und Energiewandlung. Zur Zündung des Plasmas werden extreme Temperaturen von mehreren Millionen Grad benötigt. Hierzu werden spezielle Plasmaheizverfahren eingesetzt wie beispielsweise die Elektron-Zyklotron Resonanz Heizung (ECRH), die Ionen-Zyklotron-Resonanz-heizung (ICRH), der Stromtrieb bei der unteren Hybridfrequenz und die Neutralteilcheninjektion. Ihre grundlegende Wirkungsweise, die Auslegungskriterien, die Transmissionsoptionen und die Leistungsfähigkeit werden dargestellt und diskutiert. Zusätzlich lassen sich die Heizverfahren auch zur Plasmastabilisierung einsetzen. Hierzu werden einige Überlegungen und Limitierungen vorgestellt.

Literatur

Lecture notes

McCracken, Peter Scott, Fusion, The Energy of Universe, Elsevier Academic Press, ISBN: 0-12-481851-X

Lehrveranstaltung: Gas- und Dampfkraftwerke [2170490]**Koordinatoren:** T. Schulenberg**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 min

Bedingungen

Vorkenntnisse in Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung, Regelungstechnik und Thermische Turbomaschinen werden vorausgesetzt.

Empfehlungen

Eine Kombination mit dem Simulatorpraktikum "Gas- und Dampfkraftwerke" (2710491) wird empfohlen. Vorlesung und Simulatorpraktikum sind aufeinander abgestimmt.

Lernziele

Die Studenten kennen die Konstruktion und das Funktionsprinzip der wesentlichen Komponenten fortschrittlicher Gas- und Dampfkraftwerke und deren Regelung, sowie das dynamische Verhalten von Gas- und Dampfkraftwerken auf Netzanforderungen.

Inhalt

Aufbau eines Gas- und Dampfkraftwerks, Konstruktion und Betrieb der Gasturbinen, des Abhitzeessels, des Speisewassersystems und der Kühlsysteme. Konstruktion und Betrieb der Dampfturbinen, des Generator und der elektrische Systeme, Systemverhalten in dynamischen Netzen, Schutzsysteme, Wasseraufbereitung und Wasserchemie, Konstruktive Konzepte verschiedener Kraftwerkshersteller, innovative Kraftwerkskonzepte.

Medien

Vorlesung unter Verwendung von englischen Power-Point Präsentationen

Literatur

Die gezeigten Vorlesungsfolien und weiteres Unterrichtsmaterial werden bereitgestellt.

Ferner empfohlen:

C. Lechner, J. Seume, Stationäre Gasturbinen, Springer Verlag, 2. Auflage 2010

Lehrveranstaltung: Gasdynamik [2154200]**Koordinatoren:** F. Magagnato**Teil folgender Module:** SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 455)[SP_27_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach], SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 min

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Strömungslehre

Lernziele

Die Studierenden können die Grundgleichungen der Gasdynamik in integraler Form und die dazugehörigen thermodynamischen Grundlagen beschreiben und analytische Berechnungen kompressibler Strömungen durchführen. Die Studierenden können die Rankine-Hugoniot-Kurve für ideales Gas und die Rayleigh-Gerade wiedergeben. Sie sind in der Lage die Kontinuitäts-, Impuls-, und Energiegleichung in differentieller Form herzuleiten. Sie können mit Hilfe der stationären Stromfadentheorie den senkrechten Verdichtungsstoß und die damit verbundene Entropieerhöhung berechnen.

Sie sind in der Lage die Ruhewerte der strömungsmechanischen Variablen zu berechnen und deren kritische Werte zu bestimmen. Die Studierenden können die Stromfadentheorie bei veränderlichem Querschnitt anwenden und damit verbundenen unterschiedlichen Strömungen in einer Lavaldüse beurteilen.

Inhalt

In dieser Lehrveranstaltung werden folgende Themen behandelt:

- Einführung. Thermodynamische Begriffe
- Grundgleichungen der Gasdynamik
- Anwendung der Erhaltungsgleichungen
- Die Grundgleichungen in differentieller Form
- Stationäre Stromfadentheorie mit und ohne Verdichtungsstoß
- Diskussion des Energiesatzes: Ruhewerte und kritische Werte
- Stromfadentheorie bei veränderlichem Querschnitt. Strömung in einer Lavaldüse

Medien

Tafelanschrieb

Literatur

Zierep, J.: Theoretische Gasdynamik.

G. Braun Verlag, Karlsruhe. 1991

Ganzer, U.: Gasdynamik. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. 1988

Lehrveranstaltung: Gasmotoren [2134141]**Koordinatoren:** R. Golloch**Teil folgender Module:** SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer 25 min., keine Hilfsmittel

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse in den Vorlesungen „Verbrennungsmotoren A und B“ oder “Grundlagen des Verbrennungsmotors I und II”

Lernziele

Der Student kann die Funktion, die Besonderheiten und Anwendungsfelder von Gas- und Dual-Fuel-Motoren benennen und erklären und kann diese von den Motoren mit Flüssigkraftstoffen abgrenzen. Er kann die verwendbaren Kraftstoffen, motorischen Teilsystemen und Brennverfahren sowie den Abgasnachbehandlungstechnologien beschreiben und erklären. Der Student ist in der Lage, aktuelle Entwicklungsfelder und Herausforderungen zu analysieren und zu beurteilen.

Inhalt

Aufbauend auf den Grundkenntnissen von Verbrennungsmotoren befassen sich die Studenten mit der Funktion moderner Gas- und Dual-Fuel-Motoren. Schwerpunkte sind dabei die Brennstoffe, Brennverfahren und abnorme Verbrennungszustände, Teilsysteme der Gaszuführung, Zündung und Regelung sowie Sicherheitssysteme. Weitere Kernthemen sind Emissionen und Abgasnachbehandlung sowie Anwendungen und das Betriebsverhalten.

Medien

Vorlesung mit PowerPoint-Folien

Literatur

Skript zur Vorlesung, erstellt durch den Dozenten; erhältlich im Institut für Kolbenmaschinen

Empfehlenswert:

- Merker, Schwarz, Teichmann: Grundlagen Verbrennungsmotoren, Vieweg + Teubner Verlag 2011;
- Zacharias: Gasmotoren, Vogel Fachbuch 2001

Lehrveranstaltung: Gebäude- und Umweltaerodynamik [19228]**Koordinatoren:** B. Ruck**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Benotet: Mündliche Prüfung , 30 Minuten

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Strömungslehre/Strömungsmechanik, Hydromechanik

Lernziele

Die Studierenden können stationäre und instationäre Strömungskräfte (Windlasten) auf Bauwerke/Tragwerke sowie auf natürliche Strukturen analysieren und berechnen. Sie beherrschen die Grundlagen strömungsbedingter Bauwerksschwingungen. Mit Anwendungsbeispielen wird die Verbindung zwischen Theorie und Praxis hergestellt.

Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Fachgebiet der Gebäude- und Umweltaerodynamik.

Im Mittelpunkt des ersten Teils der Vorlesung steht die Vermittlung der Grundlagen der Gebäudeaerodynamik, d.h. die Darstellung der natürlichen Windverhältnisse und die Auswirkung des Windes auf Bauwerke als Belastungsfall. Im zweiten Teil der Vorlesung wird eine Einführung in die Umweltaerodynamik gegeben, wobei auf die vielfältigen Wechselwirkungen von atmosphärischen Strömungen und natürlichen Hindernissen eingegangen wird. Themen: Atmosphärische Grenzschicht und natürlicher Wind, Windlasten auf technische und natürliche Strukturen, windinduzierte Schwingungen, technischer Windschutz, Windkanaltechnik

Lehrveranstaltung: Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie [24139 / 24678]

Koordinatoren: U. Spetzger
Teil folgender Module: SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Der Besuch der Praktika und Seminare im Bereich Medizintechnik am Institut ist empfehlenswert, da erste praktische und theoretische Erfahrungen in den vielen unterschiedlichen Bereichen vermittelt und vertieft werden.

Lernziele

Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sollten die Studenten ein Grundverständnis und Basisinformationen über den Aufbau und die komplexe Funktionsweise des Gehirns und des zentralen Nervensystems haben. Ziel ist die Vermittlung von Grundlagen der Neurophysiologie mit Darstellung von Sinnesfehlfunktionen sowie Ursachen und Mechanismen von Krankheiten des Gehirns und des Nervensystems. Zudem werden unterschiedliche diagnostischen Maßnahmen sowie Therapiemodalitäten dargestellt, wobei hier der Fokus auf die bildgeführte, computerassistierte und roboterassistierte operative Behandlung fällt. Die Vorlesung bietet den Studenten einen Einblick in die moderne Neuromedizin und stellt somit eine Schnittstelle zur Neuroinformatik her.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt einen Überblick über die Neuromedizin und bewirkt ein grundsätzliches Verständnis für die Sinnes- und Neurophysiologie, was eine wichtige Schnittstelle zu den innovativen Forschungsgebieten der Neuroprothetik (optische, akustische Prothesen) darstellt. Zudem besteht hier ebenso eine enge Anbindung zu den motorischen Systemen in der Robotik. Weitere Verknüpfungen bestehen zu den Bereichen der Bildgebung und Bildverarbeitung, der intraoperativen Unterstützungssysteme. Es wird ein Praxisbezug hergestellt sowie konkrete Anwendungsbeispiele in der medizinischen Diagnostik und Therapie dargestellt.

Medien

Vorlesungsfolien bzw. elektronische Files der Präsentationen der LV.

Literatur

Neuro- und Sinnesphysiologie Schmidt, Robert F.; Schaible, Hans-Georg (Hrsg.) 5. Auflage, 2006, Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-25700-4 (9,95 Euro)

Anmerkungen

Diese Lehrveranstaltung umfasst ab dem SS 2011 drei Leistungspunkte.

Prüfungen im Umfang von 2 Leistungspunkten im Modul *Medizinische Simulationssysteme & Neuromedizin* (IN4INMSN) sind noch bis SS 2012 möglich.

Lehrveranstaltung: Gerätekonstruktion [2145164]

Koordinatoren: S. Matthiesen
Teil folgender Module: SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 484)[SP_51_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung
 Prüfungsdauer: 30 min
 Hilfsmittel: keine
 Gemeinsame Prüfung von Vorlesung und Projektarbeit.

Bedingungen

Im Masterstudium:
 Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung Gerätekonstruktion bedingt die gleichzeitige Teilnahme an der Projektarbeit Gerätetechnik.
 Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl begrenzt. Ein Anmeldeformular wird Anfang August auf der Homepage des IPEK bereitgestellt. Bei zu großer Zahl an Bewerbern findet ein Auswahlverfahren statt. Eine frühe Anmeldung ist von Vorteil.

Empfehlungen

CAE Workshop als Ergänzungsfach oder Wahlpflichtfach.

Lernziele

Die Studierenden ...

- sind in der Lage, komplexe und widersprüchliche Problemstellungen im Gesamtsystem Anwender-Gerät-Anwendung zu analysieren und daraus neuartige Lösungen mit Fokus auf den Kundennutzen zu synthetisieren.
- können Strategien und Vorgehensweisen bei der Konstruktion technischer Geräte aufzählen, anhand von Beispielen identifizieren und erklären, sowie auf neue Problemstellungen übertragen und ihre Arbeitsergebnisse hinsichtlich Qualität, Kosten und Anwendernutzen überprüfen und beurteilen.
- sind in der Lage, die Auswirkungen spezifischer Randbedingungen, wie der Fertigung großer Stückzahlen mechatronischer Systeme unter integrierter Berücksichtigung des Kunden, auf die Konstruktion zu nennen, Folgen zu interpretieren und die Wirkung in unbekanntem Situationen zu beurteilen.
- sind fähig, Aspekte erfolgreicher Produktentwicklung im Team im Kontext globaler Unternehmungen in den Bereichen Kunde, Unternehmen und Markt zu nennen, deren Bedeutung für selbst gewählte Beispiele zu beurteilen und auf unbekanntem Problemstellungen anzuwenden.

Inhalt

Handlungs-, Objekt-, und Zielsystem der Konstruktion von mechatronischen Geräten.
 Funktion als Treiber der Konstruktion, Komponenten mechatronischer Systeme, anwendungsgerechtes Konstruieren, Geräterichtlinien.
 Teil der Vorlesung Gerätekonstruktion ist eine Projektarbeit in der das Wissen der Vorlesung aufgearbeitet und praxisnahe vorgestellt wird. Die Studierenden präsentieren in der Übung Ergebnisse, welche in einer begleitenden Projektarbeit erarbeitet werden.
 In der Projektarbeit wird das Zusammenspiel von Analyse und Synthese am Beispiel verschiedener Geräte in kleinen Gruppen erlernt.

Anmerkungen

Ab Sommersemester 2015 findet die Vorlesung regulär im Sommersemester statt.

Lehrveranstaltung: Gesamtfahrzeugbewertung im virtuellen Fahrversuch [2114850]

Koordinatoren: B. Schick
Teil folgender Module: SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: CarMaker Simulationsumgebung

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden haben einen Überblick über die Fahrdynamiksimulation, die Modellparametrierung und deren Datenquellen. Sie haben gute Kenntnisse über Versuchsmethoden der Fahrdynamik und die Ausführung von virtuellen Versuchen (Open Loop, Closed Loop). Sie sind in der Lage, das Fahrverhalten auf Basis von selbst erzeugten Ergebnissen zu bewerten. Sie haben Kenntnisse über die Einflüsse und Wechselwirkungen der Komponenten Reifen, Kinematik, Elastokinematik, Federung, Dämpfung, Stabilisatoren, Lenkung, Bremse, Masseverteilungen und Antriebstrang erlangt und besitzen die Voraussetzung, die Komponenten im Hinblick auf das Fahrverhalten zu analysieren, zu beurteilen und zu optimieren.

Inhalt

1. Versuchsmethodik und Bewertungsverfahren
2. Grundlage der Fahrdynamiksimulation
3. Durchführung von virtuellen Versuchen und Bewertung der Ergebnisse
4. Einfluss verschiedener Komponenten und Optimierung des Fahrverhaltens

Literatur

1. Reimpell, J.: Fahrwerktechnik: Grundlagen, Vogel Verlag, 1995
2. Unrau, H.-J.: Skriptum zur Vorlesung "Fahreigenschaften I"
3. Unrau, H.-J.: Skriptum zur Vorlesung "Fahreigenschaften II"
4. IPG: Benutzerhandbuch CarMaker

Lehrveranstaltung: Gießereikunde [2174575]**Koordinatoren:** C. Wilhelm**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 25: Leichtbau
(S. 451)[SP_25_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
(S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 20 - 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Pflicht: WK 1+2

Lernziele

Die Studenten kennen die einzelnen Form- und Gießtechnischen Verfahren und können sie detailliert beschreiben. Sie kennen die Anwendungsgebiete der einzelnen Form- und Gießtechnischen verfahren hinsichtlich Gussteilen und Metallen, deren Vor- und Nachteile sowie deren Anwednungsgrenzen und können diese detailliert beschreiben.

Die Studenten kennen die im Einsatz befindlichen Gusswerkstoffe und können die Vor- und Nachteile sowie das jeweilige Einsatzgebiet der Gussmaterialien detailliert beschreiben.

Die Studenten sind in der Lage, den Aufbau verlorener Formen, die eingesetzten Form- und Hilfsstoffe, die notwendigen Fertigungsverfahren, deren Einsatzschwerpunkte sowie formstoffbedingte Gussfehler detailliert zu beschreiben.

Die Studenten kennen die Grundlagen der Herstellung beliebiger Gussteile hinsichtlich o.a. Kriterien und können sie konkret beschreiben.

Inhalt

Form- und Gießverfahren

Erstarrung metall. Schmelzen

Gießbarkeit

Fe-Metalllegierungen

Ne-Metalllegierungen

Form- und Hilfsstoffe

Kernherstellung

Sandregenerierung

Anschnitt- und Speisertechnik

Gießgerechtes Konstruieren

Gieß- und Erstarrungssimulation

Arbeitsablauf in der Gießerei

Literatur

Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben

Lehrveranstaltung: Globale Produktion und Logistik - Teil 1: Globale Produktion [2149610]

Koordinatoren: G. Lanza

Teil folgender Module: SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung zu einem individuell zu vereinbarenden Termin.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Kombination mit Globale Produktion und Logistik – Teil 2

Lernziele

Die Studierenden ...

- können die Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren globaler Produktion erläutern.
- sind in der Lage, definierte Vorgehensweisen zur Standortauswahl anzuwenden und eine Standortentscheidung mit Hilfe unterschiedlicher Methoden zu bewerten.
- sind befähigt, adäquate Gestaltungsmöglichkeiten zur standortgerechten Produktion und Produktkonstruktion fallspezifisch auszuwählen.
- können die zentralen Elemente des Planungsvorgehens beim Aufbau eines neuen Produktionsstandortes darlegen.
- sind befähigt, die Methoden zur Gestaltung und Auslegung globaler Produktionsnetzwerke auf unternehmensindividuelle Problemstellungen anzuwenden.
- sind in der Lage, die Herausforderungen und Potentiale der Unternehmensbereiche Vertrieb, Beschaffung sowie Forschung und Entwicklung auf globaler Betrachtungsebene aufzuzeigen.

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, die Herausforderungen und Handlungsfelder global agierender Unternehmen darzustellen und einen Überblick über die zentralen Aspekte globaler Produktionsnetzwerke zu geben sowie eine vertiefte Kenntnis über gängige Methoden und Verfahren zu deren Gestaltung und Auslegung aufzubauen. Dazu werden im Rahmen der Vorlesung Methoden zur Standortwahl, Vorgehensweisen bei der standortspezifischen Anpassung der Produktkonstruktion und der Produktionstechnologie sowie Planungsansätze zum Aufbau eines neuen Produktionsstandortes vermittelt. Durch die Darstellung der Besonderheiten der Bereiche Vertrieb, Beschaffung sowie Forschung und Entwicklung unter einer globalen Betrachtungsweise wird die Vorlesung abgerundet.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren Globaler Produktion (Historische Entwicklung, Ziele, Chancen und Risiken)
- Globaler Vertrieb
- Standortwahl
- Standortgerechte Produktionsanpassung
- Aufbau eines neuen Produktionsstandortes
- Globale Beschaffung
- Gestaltung und Management globaler Produktionsnetzwerke

- Globale Forschung und Entwicklung

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

empfohlene Sekundärliteratur:

Abele, E. et al: Handbuch Globale Produktion, Hanser Fachbuchverlag, 2006 (deutsch)

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Globale Produktion und Logistik - Teil 2: Globale Logistik [2149600]**Koordinatoren:** K. Furmans**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, aktuelle Version)

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Der vorherige Besuch der Lehrveranstaltung "Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen" (2118078) wird empfohlen.

Lernziele

Die Studierenden können:

- grundlegende Fragestellungen der Planung und des Betriebs von globalen Lieferketten einordnen und mit geeigneten Verfahren Planungen durchführen,
- Rahmenbedingungen und Besonderheiten von globalem Handel und Transport beschreiben und
- Gestaltungsmerkmale von Logistikketten in Bezug auf ihre Eignung bewerten.

Inhalt

Rahmenbedingungen des internationalen Handels

- Incoterms
- Zollabfertigung, Dokumente und Ausfuhrkontrolle

Internationaler Transport

- Seefracht, insbesondere Containertransport
- Luftfracht

Modellierung von Logistikketten

- SCOR-Modell
- Wertstromanalyse

Standortplanung in länderübergreifenden Netzwerken

- Anwendung des Warehouse-Location-Problems
- Transportplanung

Bestandsmanagement in globalen Lieferketten

- Lagerhaltungspolitiken
- Einfluss der Lieferzeit und Transportkosten auf das Bestandsmanagement

Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb

Literatur**Weiterführende Literatur:**

- Arnold/Isermann/Kuhn/Tempelmeier. HandbuchLogistik, Springer Verlag, 2002 (Neuaufgabe in Arbeit)
- Domschke. Logistik, Rundreisen und Touren, Oldenbourg Verlag, 1982
- Domschke/Drexl. Logistik, Standorte, OldenbourgVerlag, 1996
- Gudehus. Logistik, Springer Verlag, 2007
- Neumann-Morlock. Operations-Research, Hanser-Verlag, 1993
- Tempelmeier. Bestandsmanagement in SupplyChains, Books on Demand 2006
- Schönsleben. IntegralesLogistikmanagement, Springer, 1998

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Größeneffekte in mikro und nanostrukturierten Materialien [2181744]**Koordinatoren:** P. Gumbsch, D. Weygand, P. Gruber, M. Dienwiebel**Teil folgender Module:** SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Pflicht: keine

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende kann

- das mechanische Verhalten von nano- und mikrostrukturierten Materialien beschreiben und die Ursachen für die Unterschiede im Vergleich zum klassischen Materialverhalten analysieren
- geeignete Herstellungsverfahren, experimentelle Charakterisierungsmethoden und Modellierungsansätze für nano- und mikrostrukturierte Materialien erläutern

Inhalt

Moderne Ansätze der Werkstoffmechanik werden aus dem Bereich der angewandten Werkstoffmechanik und der Werkstoffmodellierung vorgestellt.

1. Nanotubes:

* Herstellung, Eigenschaften

* Anwendungen

2. Keramik

* Defektstatistik

3. Größeneffekte in metallischen Strukturen

* dünne Schichten

* Mikrosäulen

* Modellierung:

Versetzungsdynamik

4. Nanokontakte: Haftschichten

* Gecko

* hierarchische Strukturen

5. Nanotribologie

* Kontakt/Reibung:

Einfach/Mehrfachkontakt

* Radionukleidtechnik

Literatur

Vorlesungsfolien

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Energietechnik [2130927]

Koordinatoren: A. Badea

Teil folgender Module: SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	5	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich

Dauer: 30 Minuten als Wahlfach, 45 Minuten als Pflichtfach oder 1 Stunde als Hauptfach (in Kombination mit anderen Vorlesungen aus dem Energiesektor)

Bedingungen

keine

Lernziele

Ziel ist es die Grundkenntnisse der Energietechnik für Maschinenbauingenieure mit Vertiefungsrichtung Energie und Umwelt zu vermitteln.

Inhalt

Die Vorlesung umfasst folgende Themengebiete:

- Energieformen
- Thermodynamik relevant für den Energiesektor
- Energiequellen: fossile Brennstoffe, Kernenergie, regenerative Energien
- Energiebedarf, -versorgung, -reserven; Energiebedarfsstrukturen
- Energieerzeugung und Umwelt
- Energiewandlung
- Prinzip thermisch/elektrischer Kraftwerke
- Transport von Energie
- Energiespeicher
- Systemen zur Nutzung regenerativer Energiequellen
- Grundlagen der Kostenrechnung / Optimierung
- Zukunft des Energiesektors

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [2113805]

Koordinatoren: F. Gauterin, H. Unrau

Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 120 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Kann nicht mit der Veranstaltung [2113809] kombiniert werden.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen die Bewegungen und die Kräfte am Fahrzeug und sind vertraut mit aktiver und passiver Sicherheit. Sie haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Motoren und alternativen Antrieben, über die notwendige Kennungswandlung zwischen Motor und Antriebsrädern sowie über die Leistungsübertragung und -verteilung. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um das komplexe System "Fahrzeug" analysieren, beurteilen und weiterentwickeln zu können.

Inhalt

1. Historie und Zukunft des Automobils
2. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, Kollisionsmechanik
3. Antriebsmaschinen: Verbrennungsmotor, alternative Antriebe (z.B. Elektromotor, Brennstoffzelle)
4. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. Mechanisches Schaltgetriebe, Strömungsgetriebe)
5. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

Literatur

1. Mitschke, M./ Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer-Verlag, Berlin, 2004
2. Braes, H.-H.; Seiffert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg & Sohn Verlag, 2005
3. Gnadler, R.: Scriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik I'

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik II [2114835]

Koordinatoren: F. Gauterin, H. Unrau
Teil folgender Module: SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Kann nicht mit der Veranstaltung [2114855] kombiniert werden

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden haben einen Überblick über die Baugruppen, die für die Spurhaltung eines Kraftfahrzeugs und die Kraftübertragung zwischen Fahrzeugaufbau und Fahrbahn notwendig sind. Sie haben gute Kenntnisse in den Themengebieten Radaufhängungen, Reifen, Lenkung und Bremsen. Sie kennen unterschiedliche Ausführungsformen, deren Funktion und deren Einfluss auf das Fahr- bzw. Bremsverhalten. Sie haben die Voraussetzung, die entsprechenden Komponenten richtig auszulegen und weiterzuentwickeln. Sie sind in der Lage, das komplexe Zusammenspiel der einzelnen Baugruppen analysieren, beurteilen und unter Berücksichtigung der Randbedingungen optimieren zu können.

Inhalt

1. Fahrwerk: Radaufhängungen (Hinterachsen, Vorderachsen, Achskinematik), Reifen, Federn, Dämpfer
2. Lenkung: Lenkung von Einzelfahrzeugen und von Anhängern
3. Bremsen: Scheibenbremse, Trommelbremse, Retarder, Vergleich der Bauarten

Literatur

1. Heißing, B./Ersoy, M.: Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2011
2. Breuer, B./Bill, K.-H.: Bremsenhandbuch: Grundlagen - Komponenten - Systeme - Fahrdynamik, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2012
3. Gnadler, R.: Skriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik II'

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie [2193010]

Koordinatoren: R. Oberacker

Teil folgender Module: SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 476)[SP_43_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 20-30min. mündlichen Prüfung zu einem vereinbarten Termin. Die Wiederholungsprüfung ist zu jedem vereinbarten Termin möglich.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Es werden Kenntnisse der allgemeinen Werkstoffkunde vorausgesetzt.

Lernziele

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zur Charakterisierung von Pulvern, Pasten und Suspensionen. Sie kennen die verfahrenstechnischen Grundlagen, die für die Verarbeitung von Partikelsystemen zu Formkörpern relevant sind. Sie können diese Grundlagen zur Auslegung von ausgewählten Verfahren der Nass- und Trockenformgebung anwenden.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt verfahrenstechnisches Grundlagenwissen zur Herstellung von Formkörpern aus Keramik- und Metall-Partikelsystemen. Sie gibt einen Überblick über die wichtigsten Formgebungsverfahren und ausgewählte Werkstoffgruppen. Schwerpunkt bilden die Themenbereiche Charakterisierung und Eigenschaften von partikulären Systemen und insbesondere die Grundlagen der Formgebungsverfahren für Pulver, Pasten und Suspensionen.

Literatur

- R.J. Brook: Processing of Ceramics I+II, VCH Weinheim, 1996
- M.N. Rahaman: Ceramic Processing and Sintering, 2nd Ed., Marcel Dekker, 2003
- W. Schatt ; K.-P. Wieters ; B. Kieback. „Pulvermetallurgie: Technologien und Werkstoffe“, Springer, 2007
- R.M. German. "Powder metallurgy and particulate materials processing. Metal Powder Industries Federation, 2005
- F. Thümmeler, R. Oberacker. "Introduction to Powder Metallurgy", Institute of Materials, 1993

Lehrveranstaltung: Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren [2134138]

Koordinatoren: E. Lox
Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, Dauer 25 min., keine Hilfsmittel

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Grundlagen des Verbrennungsmotors I hilfreich

Lernziele

Die Studenten können die wissenschaftlichen Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlungstechnik, sowie die technischen, politischen und wirtschaftlichen Parameter ihrer Anwendung bei PKW- und LKW-Verbrennungsmotoren benennen und erklären.

Die Studenten können darstellen und erklären welche Schadstoffe in Verbrennungsmotoren gebildet und emittiert werden, warum diese Schadstoffe bedenklich sind und welche Maßnahmen der Gesetzgeber zu ihrer Reduzierung getroffen hat.

Inhalt

1. Art und Herkunft der Schadstoffe
2. Gesetzliche Vorgehensweisen zur Beschränkung der Schadstoffemissionen
3. Allgemeine Funktionsprinzipien der katalytischen Abgasnachbehandlung
4. Abgasnachbehandlung von stöchiometrischen Benzinmotoren
5. Abgasnachbehandlung von mageren Benzinmotoren
6. Abgasnachbehandlung von Dieselmotoren
7. Wirtschaftliche Rahmenbedingungen der katalytischen Abgasnachbehandlung

Literatur

Skript, erhältlich in der Vorlesung

1. "Environmental Catalysis" Edited by G.Ertl, H. Knötzinger, J. Weitkamp Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 1999 ISBN 3-527-29827-4
2. "Cleaner Cars- the history and technology of emission control since the 1960s" J. R. Mondt Society of Automotive Engineers, Inc., USA, 2000 Publication R-226, ISBN 0-7680-0222-2
3. "Catalytic Air Pollution Control - commercial technology" R. M. Heck, R. J. Farrauto John Wiley & Sons, Inc., USA, 1995 ISBN 0-471-28614-1
4. "Automobiles and Pollution" P. Degobert Editions Technic, Paris, 1995 ISBN 2-7108-0676-2
5. "Reduced Emissions and Fuel Consumption in Automobile Engines" F. Schaeder, R. van Basshuysen, Springer Verlag Wien New York, 1995 ISBN 3-211-82718-8
6. "Autoabgaskatalysatoren : Grudlagen - Herstellung - Entwicklung - Recycling - Ökologie" Ch. Hagelüken und 11 Mitautoren, Expert Verlag, Renningen, 2001 ISBN 3-8169-1932-4

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [2105992]

Koordinatoren: C. Pylatiuk
Teil folgender Module: SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich, als Wahl- oder Teil eines Schwerpunktes möglich

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Ersatz menschl. Organe durch techn. Systeme

Lernziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise und zum anatomischen Bau von Organen, die unterschiedlichen medizinischen Disziplinen zugeordnet sind. Weiterhin kennen sie technische Verfahren in der Diagnostik und Therapie, häufige Krankheitsbilder, deren Relevanz und Kostenfaktoren im Gesundheitswesen. Die Studierenden können in einer Art und Weise mit Ärzten kommunizieren, bei der sie Missverständnisse vermeiden und beidseitige Erwartungen realistischer einschätzen können.

Inhalt

- Einführung: Definition von Krankheit und Gesundheit, Geschichte der Medizin und Paradigmenwechsel hin zu „Evidenzbasierte Medizin“ und „Personalisierte Medizin“.
- Spezielle Themen: Nervensystem, Reizleitung, Bewegungsapparat, Herz-Kreislaufsystem, Narkose, Schmerzen, Atmungssystem, Sinnesorgane, Gynäkologie, Verdauungsorgane, Chirurgie, Nephrologie, Orthopädie, Immunsystem, Genetik.

Literatur

- Adolf Faller, Michael Schünke: Der Körper des Menschen. Thieme Verlag.
- Renate Huch, Klaus D. Jürgens: Mensch Körper Krankheit. Elsevier Verlag.

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik I [2141861]**Koordinatoren:** A. Guber**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach], SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftlich (Vertiefungsrichtung) bzw. mündlich (30 Minuten, Wahlfach)

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik einzuführen. Ausgehend von den Prozessen, die zur Herstellung mikroelektronischer Schaltkreise entwickelt wurden, werden die Basistechnologien und Materialien für die Mikrotechnik vorgestellt. Abschließend werden die Verfahren für die Siliziummikrotechnik behandelt und mit zahlreichen Beispielen für Komponenten und Systemen illustriert.

Inhalt

- Einführung in Nano- und Mikrotechnologien
- Silizium und Verfahren der Mikroelektronik
- Physikalische Grundlagen und Werkstoffe für die Mikrosystemtechnik
- Basistechnologien
- Silizium-Mikromechanik
- Beispiele

Literatur

Mikrosystemtechnik für Ingenieure, W. Menz und J. Mohr, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 2005
 M. Madou
 Fundamentals of Microfabrication
 Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

Anmerkungen

Klausuren und Praktika werden in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Die Termine werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik II [2142874]

Koordinatoren: A. Guber

Teil folgender Module: SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach], SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftlich (Vertiefungsrichtung) bzw. mündlich (30 Minuten, Wahlfach)

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik einzuführen. Nach einer Diskussion lithographischer Methoden werden Verfahren wie die LIGA-Technik, die mikromechanische Bearbeitung sowie die Strukturierung mit Lasern behandelt und durch Beispielen ergänzt. Abschließend werden Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrokomponenten sowie komplette Mikrosysteme vorgestellt.

Inhalt

- Einführung in Nano- und Mikrotechnologien
- Lithographie
- Das LIGA-Verfahren
- Mechanische Mikrofertigung
- Strukturierung mit Lasern
- Aufbau- und Verbindungstechnik
- Mikrosysteme

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

Lehrveranstaltung: Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik [2181720]**Koordinatoren:** M. Kamlah**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach], SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Technische Mechanik - Höhere Mathematik

Lernziele

Die Studierenden verstehen den grundsätzlichen Aufbau einer Kontinuumstheorie aus Kinematik, Bilanzgleichungen und Materialmodell. Insbesondere erkennen sie die nichtlineare Kontinuumsmechanik als gemeinsamen Überbau für alle Kontinuumstheorien der Thermomechanik, die man durch Hinzunahme eines entsprechenden Materialmodells erhält. Die Studierenden verstehen detailliert die Kinematik großer Deformationen und kennen den Übergang zur ihnen bekannten geometrisch linearen Theorie. Die Studierenden sind vertraut mit der räumlichen und der materiellen Darstellung der Theorie und mit den verschiedenen damit verbundenen Tensoren. Die Studierenden fassen die Bilanzgleichungen als physikalische Postulate auf und verstehen deren jeweilige physikalische Motivation.

Inhalt

Die Vorlesung ist in drei Teile aufgeteilt. In einem ersten Teil werden die mathematischen Grundlagen zu Tensoralgebra und Tensoranalysis eingeführt, in der Regel in kartesischer Darstellung. Im zweiten Teil der Vorlesung wird die Kinematik, d.h. die Geometrie der Bewegung vorgestellt. Neben großen Deformationen wird die geometrische Linearisierung diskutiert. Im dritten Teil der Vorlesung geht es um die physikalischen Bilanzgleichungen der Thermomechanik. Es wird gezeigt, wie durch Hinzunahme eines entsprechenden Materialmodells spezielle klassische Theorien der Kontinuumsmechanik entstehen. Zur Veranschaulichung der Theorie werden immer wieder elementare Beispiele diskutiert.

Literatur

Vorlesungsskript

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Reaktorsicherheit für den Betrieb und den Rückbau von Kernkraftwerken [2190465]

Koordinatoren: V. Sánchez-Espinoza
Teil folgender Module: SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung; Dauer: 20-30 Minuten

Bedingungen

Reaktorsicherheit I: Grundlagen, Kernkraftwerkstechnik, Nukleare Thermohydraulik

Empfehlungen

keine

Lernziele

Nach dem Besuch der Veranstaltung haben die Studierenden:

- Einblick in die Sicherheitsanalyse und deren Methoden
- Kenntnisse über mathematisch-physikalische Grundlagen von Simulationscodes
- Grundlagen numerischer Simulationstools zur Sicherheitsbewertung und Rolle in der Validierung
- Kennenlernen der Vorgehensweise zur Analyse von Auslegungsstörfällen von Leichtwasserreaktoren
- Kennenlernen der Nachbildung eines Kernkraftwerks in Simulationscode.

Inhalt

Ziel dieser Vorlesung ist es, die Hauptelemente und Methoden für die Sicherheitsbewertung von Kernkraftwerken zu vermitteln, welche insbesondere für die Beurteilung des Sicherheitsstatus von Leichtwasserreaktoren der Generation 2 und 3 in der Praxis eingesetzt werden. In dieser Vorlesung werden vorwiegend die deterministischen Methoden zur Sicherheitsbewertung, die dafür notwendigen numerischen Simulationstools sowie die behördlich festgelegten Sicherheitskriterien näher erläutert. Am Beispiel ausgewählter Auslegungsstörfälle für Druck- und Siedewasserreaktoren wird die Methodologie sowie die Leistungsfähigkeit der in Industrie, Behörde, und Forschung eingesetzten Best-Estimate Sicherheitsanalyse-Rechencodes wie TRACE/PARCS, DYN3D/SUBCHNAFLOW (DYNSUB) demonstriert. Anhand von Beispielen werden die praktischen Schritte zur Nachbildung von Kernkraftwerksmodellen zur Untersuchung des Kernkraftwerksverhaltens unter Normal- und Störfallbedingungen erläutert.

- Einführung in der Sicherheitsbewertung von Kernkraftwerken
- Mathematisch-physikalische Modelle von Thermohydraulik-Systemcodes
- Mathematisch-physikalische Modelle von Kernsimulatoren
- Verhalten des Kernkraftwerken unter Störfallbedingungen (Abweichungen von Normalbetrieb, Störungen, Unfällen)
- Störfallanalyse für Druck- und Siederwasserreaktoren
- Analyse ausgewählter Störfälle in Druck- und Siederwasserreaktoren (RIA, LOCA, MSLB, TUSA)
- Auslegungsüberschreitende Störfälle (Physikalische Phänomene und Simulationstools)

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Röntgenoptik I [2141007]

Koordinatoren: A. Last
Teil folgender Module: SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Bedingungen

Grundwissen in Optik

Empfehlungen

Die Vorlesung richtet sich vornehmlich an Studierende des Maschinenbaus und der Physik.

Ergänzende Vorlesung: Beschleunigerphysik I/II (2208111)

<http://www.imt.kit.edu/113.php>

Lernziele

Die Vorlesung soll den Hörer in die Lage versetzen, Einsatzmöglichkeiten bildgebender röntgenoptischer Methoden zu erkennen und geeignete auszuwählen.

Inhalt

Im Rahmen dieser Vorlesung werden den Hörern zunächst die zum Verständnis des Stoffes erforderlichen Prinzipien der Optik näher gebracht. Darauf aufbauend werden die Grundlagen der Wirkungsweise, Anwendung und Herstellung von reflektiven, refraktiven und diffraktiven röntgenoptischen Elementen und Systemen vermittelt. Ausgewählte Methoden der bildgebenden Röntgenanalytik werden in Bezug zu röntgenoptischen Systemen gesetzt und deren Möglichkeiten und Grenzen dargestellt.

Literatur

M. Born und E. Wolf

Principles of Optics, 7th (expanded) edition

Cambridge University Press, 2010

A. Erko, M. Idir, T. Krist und A. G. Michette

Modern Developments in X-Ray and Neutron Optics

Springer Series in Optical Sciences, Vol. 137

Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008

D. Attwood

Soft X-Rays and Extreme Ultraviolet Radiation: Principles and Applications

Cambridge University Press, 1999

Anmerkungen

Die Vorlesungstermine werden in Absprache mit den Studierenden festgelegt, siehe Instituts-Homepage.

Eine Besichtigung des Synchrotrons ANKA ist auf Wunsch möglich.

Lehrveranstaltung: Grundlagen der technischen Logistik [2117095]**Koordinatoren:** M. Mittwollen, Madzharov**Teil folgender Module:** SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 477)[SP_44_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich (siehe Studienplan Maschinenbau, neusetter Stand)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können:

- Prozesse und Maschinen der Technischen Logistik beschreiben,
- Den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise fördertechnischer Maschinen mit Hilfe mathematischer Modelle modellieren,
- Den Bezug zu industriell eingesetzten Maschinen herstellen und
- Mit Hilfe der erworbenen Kenntnisse reale Maschinen modellieren und rechnerisch dimensionieren.

Inhalt

Grundlagen

Wirkmodell fördertechnischer Maschinen

Elemente zur Orts- und Lageveränderung

fördertechnische Prozesse

Identifikationssysteme

Antriebe

Betrieb fördertechnischer Maschinen

Elemente der Intralogistik

Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten während der Übungen

Medien

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

Literatur

Empfehlungen in der Vorlesung

Lehrveranstaltung: Grundlagen der technischen Verbrennung I [2165515]**Koordinatoren:** U. Maas**Teil folgender Module:** SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Wahlpflichtfach: schriftlich (2+1 SWS und 5 ECTS).
In SP 45: mündlich.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die fundamentalen chemischen und physikalischen Prozesse der Verbrennung zu erläutern.
- experimentelle Methoden zur Untersuchung von Flammen zu erklären.
- laminare und turbulente Flammen mathematisch zu beschreiben.
- die Funktionsweise technischer Verbrennungssysteme (z. B. Kolbenmotoren, Gasturbinen, Feuerungen) zu analysieren.

Inhalt

Grundlegende Begriffe und Phänomene
Experimentelle Untersuchung von Flammen
Erhaltungsgleichungen für laminare flache Flammen
Thermodynamik von Verbrennungsvorgängen
Transporterscheinungen
Chemische Reaktionen
Reaktionsmechanismen
Laminare Vormischflammen
Laminare nicht-vorgemischte Flammen

Medien

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

Literatur

Vorlesungsskript,
Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

Anmerkungen

Als Wahlpflichtfach 2+1 SWS und 5 LP.

Lehrveranstaltung: Grundlagen der technischen Verbrennung II [2166538]

Koordinatoren: U. Maas
Teil folgender Module: SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich
 Dauer: 30 min

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die Voränge bei der Zündung (Selbst- und Fremdzündung) zu erläutern.
- die grundlegenden Prozesse bei der Verbrennung von flüssigen und festen Brennstoffe zu beschreiben.
- die Mechanismen, die zur Bildung von Schadstoffen führen, zu verdeutlichen.
- turbulente Reaktive Strömungen mittels einfacher Modelle beschreiben.
- die Entstehung des Motorklopfens zu erklären.
- grundlegende numerische Methoden zu Simulation von reagierenden Strömungen zu skizzieren.

Inhalt

Zündprozesse
 Die dreidimensionalen Navier-Stokes-Gleichungen für reagierende Strömungen
 Turbulente reaktive Strömungen
 Turbulente nicht vorgemischte Flammen
 Turbulente Vormischflammen
 Verbrennung flüssiger und fester Brennstoffe
 Motorklopfen
 Stickoxid-Bildung
 Bildung von Kohlenwasserstoffen und Ruß

Medien

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

Literatur

Vorlesungsskript;
 Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch; Heidelberg, Karlsruhe, Berkley 2006

Lehrveranstaltung: Grundlagen des Verbrennungsmotors I [2133103]**Koordinatoren:** H. Kubach, T. Koch**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach], SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, Dauer 25 min., keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Der Student kann die grundlegenden Motorprozessen benennen und erklären. Er ist in der Lage die motorische Verbrennung zu analysieren und zu bewerten. Quereinflüsse von Ladungswechsel, Gemischbildung, Kraftstoffen und Abgasnachbehandlung auf die Güte der Verbrennung kann der Student beurteilen. Er ist dadurch in der Lage grundlegende Forschungsaufgaben im Bereich der Motorenentwicklung zu lösen.

Inhalt

Einleitung, Historie, Konzepte
 Funktionsweise und Thermodynamik
 Charakteristische Kenngrößen
 Luftpfad
 Kraftstoffpfad
 Energieumsetzung
 Brennstoffe
 Emissionen
 Abgasnachbehandlung

Lehrveranstaltung: Grundlagen des Verbrennungsmotors II [2134131]

Koordinatoren: H. Kubach, T. Koch

Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, Dauer 25 Minuten, keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlagen des Verbrennungsmotors I hilfreich

Lernziele

Die Studenten vertiefen und ergänzen das Wissen aus der Basisvorlesung Verbrennungsmotoren A. Sie können Konstruktionselemente, Entwicklungswerkzeugen und die neusten Entwicklungstrends benennen und erklären. Sie sind in der Lage, die in der Vorlesung behandelten Antriebskonzepte zu analysieren und zu beurteilen.

Inhalt

Emissionen
 Kraftstoffe
 Triebwerksdynamik
 Konstruktionselemente
 Aufladung
 Alternative Antriebskonzepte
 Sonderverfahren
 Kraftübertragung vom Verbrennungsmotor zum Antrieb

Lehrveranstaltung: Grundlagen und Anwendungen der optischen Strömungsmesstechnik [2153410]

Koordinatoren: F. Seiler

Teil folgender Module: SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, die behandelten optischen Strömungsmesstechniken ausführlich zu beschreiben. Sie erlernen anhand von Anwendungsbeispielen aus der Praxis die Funktionsweisen der wichtigsten mit Streu- und Durchlicht arbeitenden Visualisierungs- und Registrierungsverfahren und können diese erklären. Im Speziellen eignen sie sich die nachfolgend aufgelisteten Verfahren zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit, der Gasdichte und der Gastemperatur an und sind in der Lage, diese gegenüberstellend an Beispielen zu erläutern:

- Schatten- und Schlierenverfahren
- Mach/Zehnder- und Differentialinterferometer
- Particle Image Velocimetry (PIV)
- Doppler Global Velocimetry (DGV)
- Dopplerbildverfahren (DPV)
- Ein- und Zweibündelvelozimeter (klassische Laseranemometrie)
- Interferenzvelozimeter
- CARS Methode
- Laserinduzierte Fluoreszenz (LIF)

Inhalt

- Visualisierungsverfahren
- Registrierungsverfahren
- Lichtstreuverfahren
- Fluoreszenzverfahren

Literatur

H. Oertel sen., H. Oertel jun.: Optische Strömungsmesstechnik, G. Braun, Karlsruhe

F. Seiler: Skript zur Vorlesung über Optische Strömungsmesstechnik

Lehrveranstaltung: Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten I [2113814]**Koordinatoren:** H. Bardehle**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Gruppenprüfung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden haben einen Überblick über die grundlegenden Möglichkeiten der Konstruktion und Fertigung von Kraftfahrzeugaufbauten. Sie kennen den gesamten Prozess von der Idee über das Konzept bis hin zur Dimensionierung (z.B. mit FE-Methode) von Aufbauten. Sie beherrschen die Grundlagen und Zusammenhänge, um entsprechende Baugruppen analysieren, beurteilen und bedarfsgerecht entwickeln zu können.

Inhalt

1. Historie und Design
2. Aerodynamik
3. Konstruktionstechnik (CAD/CAM, FEM)
4. Herstellungsverfahren von Aufbauteilen
5. Verbindungstechnik
6. Rohbau / Rohbaufertigung, Karosserieoberflächen

Literatur

1. Automobiltechnische Zeitschrift ATZ, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsges. mbH, Wiesbaden
2. Automobil Revue, Bern (Schweiz)
3. Automobil Produktion, Verlag Moderne Industrie, Landsberg

Lehrveranstaltung: Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten II [2114840]

Koordinatoren: H. Bardehle

Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Gruppenprüfung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden wissen, dass auch bei der Konstruktion von scheinbar einfachen Teilkomponenten im Detail oftmals großer Lösungsaufwand getrieben werden muss. Sie besitzen Kenntnisse im Bereich der Prüfung von Karosserieeigenschaften, wie z.B. Steifigkeit, Schwingungseigenschaften und Betriebsfestigkeit. Sie haben einen Überblick über die einzelnen Anbauteile, wie z.B. Stoßfänger, Fensterheber und Sitzanlagen. Sie wissen über die üblichen elektrischen Anlagen und über die Elektronik im Kraftfahrzeug Bescheid. Aufbauend auf diesen Grundlagen sind Sie in der Lage, das Zusammenspiel dieser Teilkomponenten analysieren und beurteilen zu können. Durch die Vermittlung von Kenntnissen aus dem Bereich des Projektmanagements sind sie auch in der Lage, an komplexen Entwicklungsaufgaben kompetent mitzuwirken.

Inhalt

1. Karosserieeigenschaften / Prüfverfahren
2. Äußere Karosseriebauteile
3. Innenraum-Anbauteile
4. Fahrzeug-Klimatisierung
5. Elektrische Anlagen, Elektronik
6. Aufpralluntersuchungen
7. Projektmanagement-Aspekte und Ausblick

Literatur

1. Automobiltechnische Zeitschrift ATZ, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsges. mbH, Wiesbaden
2. Automobil Revue, Bern (Schweiz)
3. Automobil Produktion, Verlag Moderne Industrie, Landsberg

Lehrveranstaltung: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I [2113812]

Koordinatoren: J. Zürn
Teil folgender Module: SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Gruppenprüfung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen den Prozess der Nutzfahrzeugentwicklung von der Idee über die Konzeption bis hin zur Konstruktion. Sie wissen, dass bei der Umsetzung von Kundenwünschen neben der technischen Realisierbarkeit und der Funktionalität auch der Aspekt der Wirtschaftlichkeit beachtet werden muss.

Sie haben gute Kenntnisse in Bezug auf die Entwicklung von Einzelkomponenten und haben einen Überblick über die unterschiedlichen Fahrerhauskonzepte, einschließlich Innenraum und Innenraumgestaltung. Damit sind sie in der Lage, Nutzfahrzeugkonzepte zu analysieren und zu beurteilen und bei der Nutzfahrzeugentwicklung kompetent mitzuwirken.

Inhalt

1. Einführung, Definitionen, Historik
2. Entwicklungswerkzeuge
3. Gesamtfahrzeug
4. Fahrerhaus, Rohbau
5. Fahrerhaus, Innenausbau
6. Alternative Antriebe
7. Antriebsstrang
8. Antriebsquelle Dieselmotor
9. Ladeluftgekühlte Dieselmotoren

Literatur

1. Marwitz, H., Zittel, S.: ACTROS – die neue schwere Lastwagenbaureihe von Mercedes-Benz, ATZ 98, 1996, Nr. 9
2. Alber, P., McKellip, S.: ACTROS – Optimierte passive Sicherheit, ATZ 98, 1996
3. Morschheuser, K.: Airbag im Rahmenfahrzeug, ATZ 97, 1995, S. 450 ff.

Lehrveranstaltung: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II [2114844]

Koordinatoren: J. Zürn
Teil folgender Module: SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Gruppenprüfung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten haben einen Überblick über die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Antriebsarten, wobei sie mit den einzelnen Bauteilen, wie z. B. Verteilergetriebe, Gelenkwellen, angetriebene und nicht angetriebene Vorderachsen usw. vertraut sind. Neben weiteren mechanischen Komponenten, wie Rahmen, Achsaufhängungen und Bremsanlagen, kennen sie auch elektrotechnische Systeme und Elektroniksysteme. Damit haben die Studierenden die Fähigkeit, Gesamtkonzepte zu analysieren und zu beurteilen sowie präzise auf den Einsatzbereich abzustimmen.

Inhalt

1. Nfz-Getriebe
2. Triebstrangzwischenelemente
3. Achssysteme
4. Vorderachsen und Fahrdynamik
5. Rahmen und Achsaufhängung
6. Bremsanlage
7. Systeme
8. Exkursion

Literatur

1. Schittler, M., Heinrich, R., Kerschbaum, W.: Mercedes-Benz Baureihe 500 – neue V-Motorengeneration für schwere Nutzfahrzeuge, MTZ 57 Nr. 9, S. 460 ff., 1996
2. Robert Bosch GmbH (Hrsg.): Bremsanlagen für Kraftfahrzeuge, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1. Auflage, 1994
3. Rubi, V., Striffler, P. (Hrsg. Institut für Kraftfahrwesen RWTH Aachen): Industrielle Nutzfahrzeugentwicklung, Schriftenreihe Automobiltechnik, 1993

Lehrveranstaltung: Grundsätze der PKW-Entwicklung I [2113810]**Koordinatoren:** R. Frech**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden haben einen Überblick über den gesamten Entwicklungsprozess eines PKW. Sie kennen neben dem zeitlichen Ablauf der PKW-Entwicklung auch die nationalen und internationalen gesetzlichen Anforderungen. Sie haben Kenntnisse über den Zielkonflikt zwischen Aerodynamik, Thermomanagement und Design. Sie sind in der Lage, Zielkonflikte im Bereich der Pkw-Entwicklung beurteilen und Lösungsansätze ausarbeiten zu können.

Inhalt

1. Prozess der PKW-Entwicklung
2. Konzeptionelle Auslegung und Gestaltung eines PKW
3. Gesetze und Vorschriften – Nationale und internationale Randbedingungen
4. Aerodynamische Auslegung und Gestaltung eines PKW I
5. Aerodynamische Auslegung und Gestaltung eines PKW II
6. Thermomanagement im Spannungsfeld von Styling, Aerodynamik und Packagevorgaben I
7. Thermomanagement im Spannungsfeld von Styling, Aerodynamik und Packagevorgaben II

Literatur

Skript zur Vorlesung wird zu Beginn des Semesters ausgegeben

Lehrveranstaltung: Grundsätze der PKW-Entwicklung II [2114842]**Koordinatoren:** R. Frech**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden sind vertraut mit der Auswahl geeigneter Werkstoffe sowie mit verschiedenen Fertigungstechniken. Sie haben einen Überblick über die Akustik des Fahrzeugs. Sie kennen hierbei sowohl die Aspekte der Akustik im Innenraum des Fahrzeugs als auch die Aspekte der Außengeräusche. Sie sind vertraut mit der Erprobung des Fahrzeuges und mit der Beurteilung der Gesamtfahrzeugeigenschaften. Sie sind in der Lage, am Entwicklungsprozess des gesamten Fahrzeugs kompetent mitzuwirken.

Inhalt

1. Anwendungsorientierte Werkstoff- und Fertigungstechnik I
2. Anwendungsorientierte Werkstoff- und Fertigungstechnik II
3. Gesamtfahrzeugakustik in der PKW-Entwicklung
4. Antriebsakustik in der PKW-Entwicklung
5. Gesamtfahrzeugerprobung
6. Gesamtfahrzeugeigenschaften

Literatur

Skript zur Vorlesung wird zu Beginn des Semesters ausgegeben.

Lehrveranstaltung: High Performance Computing [2183721]

Koordinatoren: B. Nestler, M. Selzer

Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Es werden regelmäßig Übungen am Computer durchgeführt.
Am Ende des Semesters findet eine Klausur statt.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende

- kann die Grundlagen und Strategien der parallelen Programmierung erläutern.
- kann Hochleistungsrechner durch den Einsatz entsprechender Parallelisierungstechniken effizient für die Durchführung von Simulationen nutzen.
- besitzt einen Überblick über typische Anwendungen und ihre speziellen Anforderungen an die Parallelisierung.
- kennt Konzepte zur Parallelisierung und kann diese anwenden, um Hochleistungsrechner mit Mehrkernprozessoren für den Einsatz in Wissenschaft und Industrie effizient zu nutzen.
- besitzt Erfahrung in der Umsetzung paralleler Algorithmen durch ein begleitendes Rechnerpraktikum.

Inhalt

Die Inhalte der Vorlesung Hochleistungsrechnen sind:

- Architektur paralleler Plattformen
- Parallele Programmiermodelle
- Laufzeitanalyse paralleler Programme
- Parallelisierungskonzepte
- MPI und OpenMP
- Monte-Carlo Methode
- 1D & 2D Wärmeleitung
- Raycasting
- N-Körper Problem
- einfache Phasenfeldmodelle

Medien

Folien mit dem Vorlesungsinhalt, Übungszettel, Lösungsdateien der Rechnerübungen.

Literatur

1. Vorlesungsskript; Übungsaufgabenblätter; Programmgerüste
2. Parallele Programmierung, Thomas Rauber, Gudula Rügner; Springer 2007

Lehrveranstaltung: Hochtemperaturwerkstoffe [2174600]**Koordinatoren:** M. Heilmaier**Teil folgender Module:** SP 56: Advanced Materials Modelling (S. 488)[SP_56_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich, 30min.

Bedingungen

Einschlägiger Bachelor

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage

- Den Begriff „hohe Temperatur“ zu definieren und einzuordnen
- Die Form der Kriechkurve auf Basis verschiedener Verformungsmechanismen zu erläutern
- den Einfluss von Parametern wie Temperatur, Spannung und Gefüge auf das Hochtemperaturverformungsverhalten zu begründen
- Strategien zur Erhöhung des Kriechwiderstandes mittels Legierungsmodifikation zu entwickeln
- In der Praxis wichtige Hochtemperaturwerkstoffe hinsichtlich ihrer Eignung für unterschiedliche Anwendungsgebiete auszuwählen

Inhalt

- Phänomenologie der Hochtemperaturverformung
- Verformungsmechanismen
- Hochtemperaturwerkstoffe

Literatur

B. Ilchner, Hochtemperaturplastizität, Springer-Verlag, Berlin

Lehrveranstaltung: Höhere Technische Festigkeitslehre [2161252]

Koordinatoren: T. Böhlke

Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

je nach Anrechnung gemäß aktueller SO

Hilfsmittel gemäß Ankündigung

Prüfungszulassungen aufgrund erfolgreicher Testate in den begleitenden Rechnerübungen.

Bedingungen

Über die Vergabe der beschränkten Plätze in den begleitenden Rechnerübungen entscheidet das Institut.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können

- grundlegende Tensoroperationen an Beispielen durchführen
- Lösungskonzepte der Elastizitätstheorie auf Beispielaufgaben anwenden
- Systeme im Rahmen der linearen Bruchmechanik analysieren und bewerten
- kennen Elemente der Elastoplastizitätstheorie
- können Systeme gemäß bekannter Fließ- und Versagenshypothesen bewerten
- können Konzepte der Elastoplastizitätstheorie in Aufgaben anwenden
- können Problemstellungen zu Themen der Vorlesung in den begleitenden Rechnerübungen selbständig unter Verwendung der FE-Software ABAQUS lösen

Inhalt

- Kinematik
- Mechanische Bilanzgleichungen
- Elastizitätstheorie
- Linien- und Flächentragwerke
- Linear elastische Bruchmechanik
- Elastoplastizitätstheorie

Literatur

Vorlesungsskript

Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994.

Gross, D.; Seelig, T.: Bruchmechanik. Springer 2002.

Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre. Pearson Studium 2005.

Lehrveranstaltung: Hybride und elektrische Fahrzeuge [23321]

Koordinatoren: M. Doppelbauer, J. Richter

Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftliche Prüfung (2 h)

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die technische Funktion aller Antriebskomponenten von hybriden und elektrischen Fahrzeugen sowie deren Zusammenspiel im Antriebsstrang zu verstehen. Sie verfügen über Detailwissen der Antriebskomponenten, insbesondere Batterien und Brennstoffzellen, leistungselektronische Schaltungen und elektrische Maschinen inkl. der zugehörigen Getriebe. Weiterhin kennen sie die wichtigsten Antriebstypologien und ihre spezifischen Vor- und Nachteile. Die Studierenden können die technischen, ökonomischen und ökologischen Auswirkungen alternativer Antriebstechnologien für Kraftfahrzeuge beurteilen und bewerten.

Inhalt

Ausgehend von den Mobilitätsbedürfnissen der modernen Industriegesellschaft und den politischen Rahmenbedingungen zum Klimaschutz werden die unterschiedlichen Antriebs- und Ladekonzepte von batterieelektrischen und hybridelektrischen Fahrzeugen vorgestellt und bewertet. Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Komponenten des elektrischen Antriebsstranges, insbesondere Batterie, Ladeschaltung, DC/DC-Wandler, Wechselrichter, elektrische Maschine und Getriebe.

Gliederung:

Hybride Fahrzeugantriebe
 Elektrische Fahrzeugantriebe
 Fahrwiderstände und Energieverbrauch
 Betriebsstrategie
 Energiespeicher
 Grundlagen elektrischer Maschinen
 Asynchronmaschinen
 Synchronmaschinen
 Sondermaschinen
 Leistungselektronik
 Laden
 Umwelt
 Fahrzeugbeispiele
 Anforderungen und Spezifikationen

Medien

Foliensatz

Literatur

-
- Peter Hofmann: Hybridfahrzeuge – Ein alternatives Antriebskonzept für die Zukunft, Springer-Verlag, 2010
- L. Guzzella, A. Sciarretta: Vehicle Propulsion Systems – Introduction to Modeling and Optimization, Springer Verlag, 2010
- Konrad Reif: Konventioneller Antriebsstrang und Hybridantriebe – Bosch Fachinformation Automobil, Vieweg+Teubner Verlag, 2010

- Rolf Fischer: Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag München, 2009
- Joachim Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg+Teubner Verlag, 2010

Anmerkungen

Die Vorlesungsfolien werden am Semesterbeginn auf der Institutshomepage zum Download bereitgestellt. Aus organisatorischen Gründen können keine Teilnahmebescheine ausgestellt werden.

Lehrveranstaltung: Hydraulische Strömungsmaschinen I [2157432]

Koordinatoren: M. Gabi

Teil folgender Module: SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich oder schriftlich (siehe Ankündigung)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

2157432 kann nicht kombiniert werden mit der Lehrveranstaltung 2157451 (Wind and Hydropower).

Empfehlungen

2153412 Strömungslehre

Lernziele

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten die Grundlagen der Hydraulischen Strömungsmaschinen (Pumpen, Ventilatoren, Wasserturbinen, Windturbinen, Hydrodynamische Kupplungen und Wandler) zu benennen und auf Problemstellungen in verschiedenen Bereichen des Ingenieurwesens, insbesondere des Maschinenbaus anzuwenden. In der Vorlesung werden die Grundlagen zur Berechnung und zum Betrieb von hydraulischen Strömungsmaschinen (Pumpen, Ventilatoren, Wasserturbinen, Windturbinen, Hydrodynamische Kupplungen und Wandler) behandelt. Dazu werden die Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie auf Strömungsmaschinen und deren Systeme angewendet. Auf der Basis der Geschwindigkeitspläne im Schaufelgitter werden die Eulergleichung für Strömungsmaschinen und die Betriebscharakteristik von Strömungsmaschinen abgeleitet. Es werden dimensionslose Kennzahlen eingeführt und deren Bedeutung und Verwendung dargestellt. Das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen im Zusammenspiel mit der Anlage wird diskutiert. Grundlagen der Kavitation sowie deren Vermeidung werden behandelt. Sonderbauformen wie Windturbinen, Propeller sowie Hydrodynamische Kupplungen und Wandler werden erläutert.

Die Studenten sind damit in der Lage die Wirkungsweise Hydraulischer Strömungsmaschinen und deren Wechselwirkung mit typischen Systemen in denen sie eingesetzt werden zu verstehen und zu bewerten.

Inhalt

1. Einleitung
2. Grundlagen
3. Systemanalyse
4. Elementare Theorie
5. Betriebsverhalten, Kennlinien
6. Ähnlichkeit, Kennzahlen
7. Regelung
8. Windturbinen, Propeller
9. Kavitation
10. Hydrodynamische Kupplungen, Wandler

Literatur

1. Fister, W.: Fluidenergiemaschinen I & II, Springer-Verlag
2. Bohl, W.: Strömungsmaschinen I & II . Vogel-Verlag
3. Gülich, J.F.: Kreiselpumpen, Springer-Verlag

4. Pfeleiderer, C.: Die Kreiselpumpen. Springer-Verlag
5. Carolus, T.: Ventilatoren. Teubner-Verlag
6. Kreiselpumpenlexikon. KSB Aktiengesellschaft
7. Zierep, J., Bühler, K.: Grundzüge der Strömungslehre. Teubner-Verlag

Lehrveranstaltung: Hydraulische Strömungsmaschinen II [2158105]**Koordinatoren:** S. Caglar, M. Gabi**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: ca. 30 Minuten

keine Hilfsmittel erlaubt

Bedingungen

Hydraulische Strömungsmaschinen I (Grundlagen)

Empfehlungen

2153412 Strömungslehre

Lernziele

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten erweiterte Grundlagen der Hydraulischen Strömungsmaschinen (Pumpen, Ventilatoren, Wasserturbinen, Windturbinen, Hydrodynamische Kupplungen und Wandler) zu benennen und auf Problemstellungen in verschiedenen Bereichen des Ingenieurwesens, insbesondere des Maschinenbaus anzuwenden.

In der Vorlesung werden aufbauend auf der Vorlesung Hydraulischen Strömungsmaschinen I die Grundlagen zur Berechnung und zum Betrieb von hydraulischen Strömungsmaschinen (Pumpen, Ventilatoren, Wasserturbinen, Windturbinen, Hydrodynamische Kupplungen und Wandler) behandelt. Dazu werden die Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie auf Strömungsmaschinen und deren Systeme angewendet. Auf der Basis der Geschwindigkeitspläne im Schaufelgitter und der Eulergleichung für Strömungsmaschinen wird die Auslegung von Strömungsmaschinen diskutiert.

Die Studenten sind damit in der Lage Hydraulischer Strömungsmaschinen auszulegen und deren Wechselwirkung mit typischen Systemen in denen sie eingesetzt werden zu verstehen und zu bewerten.

Inhalt

Kreispumpen und Ventilatoren verschiedenen Bautyps

Wasserturbinen

Windturbinen

Strömungsgetriebe

Literatur

1. Fister, W.: Fluidenergiemaschinen I & II, Springer-Verlag
2. Siegloch, H.: Strömungsmaschinen, Hanser-Verlag
3. Pfeleiderer, C.: Kreispumpen, Springer-Verlag
4. Carolus, T.: Ventilatoren, Teubner-Verlag
5. Bohl, W.: Ventilatoren, Vogel-Verlag
6. Raabe, J.: Hydraulische Maschinen, VDI-Verlag
7. Wolf, M.: Strömungskupplungen, Springer-Verlag
8. Hau, E.: Windkraftanlagen, Springer-Verlag

Lehrveranstaltung: Hydrodynamische Stabilität: Von der Ordnung zum Chaos [2154437]**Koordinatoren:** A. Class**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Höhere Mathematik

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, die mathematischen und numerischen Methoden zur Bewertung des Stabilitätsverhaltens von hydrodynamischen Systemen anzuwenden. Sie können den charakteristischen Einfluss von Parametervariationen (z.B. Reynoldszahl) auf Berechnungsergebnisse hinsichtlich Strömungsform und -eigenschaften (z.B. Umschlag laminare/turbulente Strömung) beurteilen.

Inhalt

Wird in einem hydrodynamischen System ein Parameter, wie beispielsweise die Reynoldszahl verändert, so kann eine Strömungsform (z.B. laminare Strömung) durch eine andere Strömungsform (z.B. turbulente Strömung) abgelöst werden.

In der Vorlesung wird eine Übersicht über typische hydrodynamische Instabilitäten gegeben. Anhand des Rayleigh-Bernard-Problems (von unten beheizte Fluidschicht) und anderer ausgewählter Beispiele wird die systematische Behandlung von hydrodynamischen Stabilitätsproblemen entwickelt

Behandelt wird:

- Lineare Stabilitätsanalyse: Es wird bestimmt bis zu welchen Parameterwerten eine Strömungsform stabil bezüglich kleiner Störungen ist.
- Niedrigmodenapproximation, mit der komplexere Strömungsformen charakterisiert werden können.
- Lorenzsystem: Ein prototypisches System für chaotisches Verhalten.

Medien

Tafelanschrieb

Literatur

Vorlesungsskript

Lehrveranstaltung: Industriaerodynamik [2153425]**Koordinatoren:** T. Breitling**Teil folgender Module:** SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können die unterschiedlichen aerodynamischen Problemstellungen in der Fahrzeugtechnik beschreiben. Sie sind in der Lage, sowohl die Fahrzeugumströmung, die Fahrzeuginnenströmung (thermischer Komfort), als auch die Kühlung, Ladungsbewegung, Gemischbildung und Verbrennung im Motorraum zu analysieren.

Inhalt

In dieser Vorlesung werden Strömungen behandelt, die in der Fahrzeugtechnik von Bedeutung sind. Besonderen Raum werden die Optimierung der Fahrzeugumströmung, des thermischen Komforts in Fahrzeugkabinen sowie die Verbesserung von Ladungsbewegung, Gemischbildung und Verbrennung bei Kolbenmotoren einnehmen. Die Gestaltung von Kühlströmungen ist ebenfalls Gegenstand des Kompaktkurses. Die Felder werden in ihrer Bedeutung und Phänomenologie erläutert, die theoretischen Grundlagen dargelegt und die Werkzeuge zur Simulation der Strömungen vorgestellt. Anhand dieser Beispiele werden Meßverfahren und die industrie-relevanten Methoden zur Erfassung und Beschreibung von Kräften, Strömungsstrukturen, Turbulenz, Strömungen mit Wärme- und Phasenübergang sowie von reaktiven Strömungen im Überblick aufbereitet. Eine Exkursion zu den Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen der Daimler AG ist geplant.

- Einführung
- Industriell eingesetzte Strömungsmeßtechnik
- Strömungssimulation in der Industrie, Kontrolle des numerischen Fehlers und verwendete Turbulenzmodelle
- Kühlströmungen
- Strömung, Gemischbildung und Verbrennung bei direkteinspritzenden Dieselmotoren
- Strömung, Gemischbildung und Verbrennung bei Ottomotoren
- Fahrzeugumströmung
- Klimatisierung/Thermischer Komfort
- Aeroakustik

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Blockveranstaltung mit begrenzter Teilnehmerzahl; Anmeldung im Sekretariat erforderlich. Details unter www.istm.kit.edu

Lehrveranstaltung: Industrielle Fertigungswirtschaft [2109042]

Koordinatoren: S. Dürrschnabel
Teil folgender Module: SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 469)[SP_37_mach], SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 427)[SP_03_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

Anmeldung zur Vorlesung über ILIAS erforderlich.

Lernziele

- Die Studierende bekommen einen Überblick über die organisatorischen Möglichkeiten zur effizienten Gestaltung eines Unternehmens.
- Die Studierende lernen Prozessdaten als Voraussetzung zum rationellen Arbeiten systematisch kennen.
- Die Studierende sind in der Lage, REFA-Zeitstudien und andere relevante Methoden zur Zeitermittlung in der Industrie durchzuführen und statistisch auszuwerten.
- Die Studierende sind mit der Arbeitsbewertung von industriellen Arbeitsplätzen und modernen Entgeltsystemen vertraut.
- Die Studierende können verschiedene Methoden zur Kalkulation von Produkten durchführen.

Inhalt

- Gestaltung der Aufbau- und Ablauforganisation
- Durchführen und Auswertung von Zeitstudien
- Verschiedene Werkzeuge für Zeitstudien wie Multimomentstudie, Einführung in MTM, Planzeiten, Vergleichen und Schätzen um Zeiten in unterschiedlicher Umgebung ermitteln zu können
- Anforderungsermittlung und Entgeltmanagement
- Kostenkalkulation inklusive Prozesskosten

Literatur

Lernmaterialien:

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Literatur:

- REFA – Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Ausgewählte Methoden zur prozessorientierten Arbeitsorganisation. Darmstadt: REFA, 2002.
- SCHLICK, Christopher; BRUDER, Ralph; LUCZAK, Holger: Arbeitswissenschaft. Heidelberg u.a.: Springer, 3. Auflage 2010.
- EBEL, Bernd: Produktionswirtschaft. Ludwigshafen am Rhein: Kiehl Friedrich Verlag, 9. Auflage 2009.

Verwenden Sie die jeweils aktuellste Fassung.

Lehrveranstaltung: Industrieller Arbeits- und Umweltschutz [2110037]

Koordinatoren: R. von Kiparski

Teil folgender Module: SP 16: Industrial Engineering (engl.) (S. 442)[SP_16_mach], SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 427)[SP_03_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

- Kompaktveranstaltung (eine Woche ganztägig)
- Teilnehmerbeschränkung; die Vergabe der Plätze erfolgt nach dem Zeitpunkt der Anmeldung (First Come First Served)
- Voranmeldung über ILIAS erforderlich
- Anwesenheitspflicht in gesamten Vorlesung

Empfehlungen

- Arbeitswissenschaftliche Kenntnisse vorteilhaft

Lernziele

Der Teilnehmer kann:

- die Bedeutung von Arbeitsschutz, Umweltschutz und Gesundheitsschutz sowie deren Verknüpfung erläutern,
- den Einfluss des menschlichen Verhaltens beschreiben,
- die Einflussmöglichkeiten und -grenzen des Ingenieurs erläutern und beispielhaft sichtbar machen,
- erkennen, wann und ob professionelle Hilfe durch Experten anderer Fakultäten erforderlich ist,
- die Fallstudien in Kleingruppen bearbeiten,
- die Arbeitsergebnisse bewerten und in geeigneter Form präsentieren.

Inhalt

Im Rahmen dieser Kompaktveranstaltung bearbeiten die Teilnehmer in Teamarbeit Fallstudien aus dem Bereich Arbeits- und Umweltschutz. Es gilt, eine vorgegebene Aufgabe mit Hilfe von gängigen Informationsmedien, wie CD-ROM, Internet und Printmedien zu bearbeiten und die Ergebnisse in einer Kurzpräsentation vorzustellen.

Inhalt:

- Arbeitsschutz und innerbetriebliche Sicherheitstechnik
- Umweltschutz im Industriebetrieb
- Gesundheitsmanagement

Aufbau:

- Abgrenzung und Begriffsbestimmung
- Grundlagen des Arbeits-, Umwelt- und Gesundheitsschutzes
- Darstellung eines Fallbeispiels aus der industriellen Praxis

- Moderierte Erarbeitung einer Planungsstudie in Kleingruppenarbeit

Literatur**Lernmaterialien:**

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Literatur:

- HACKSTEIN, R.: Arbeitswissenschaft im Umriß, Bd.1 und 2, Essen, 1977.
- HÜBLER, K.-H.; OTTO-ZIMMERMANN, K.: Bewertung der Umweltverträglichkeit. Taunusstein, 1989.
- KERN, P.; SCHMAUDE, M.: Einführung in den Arbeitsschutz für Studium und Berufspraxis. München: Hanser, 2005.
- KIPARSKI, R. v.: Rechtliche Grundlagen der Arbeitssicherheit Praxishandbuch für den Betriebsleiter. WEKA Verlag: Augsburg, 1997.
- GROB, R.: Erweiterte Wirtschaftlichkeits- und Nutzenrechnung. Köln, 1984.
- o.V.: Gefahrstoffverordnung 2005.
- o.V.: Geräte- und Produktsicherheitsgesetz 2004.
- o.V.: Arbeitssicherheitsgesetz 1973.
- o.V.: Arbeitsschutzgesetz 1996.
- o.V.: Berufsgenossenschaftliche Vorschriften und Regeln für Sicherheit- und Gesundheit bei der Arbeit.
- o.V.: Wörterbuch 'Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz' Wiesbaden, 2007.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

Lehrveranstaltung: Information Engineering [2122014]**Koordinatoren:** J. Ovtcharova, J. Ovtcharova**Teil folgender Module:** SP 28: Lifecycle Engineering (S. [456](#))[SP_28_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management [2118094]

Koordinatoren: C. Kilger

Teil folgender Module: SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 444)[SP_19_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 29.06.2011)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können:

- die Anforderungen logistischer Prozesse an die IT-Systeme beschreiben,
- Informationssysteme zur Unterstützung logistischer Prozesse auswählen und sie entsprechend der Anforderungen der Supply Chain einsetzen.

Inhalt

a) Überblick über logistische Prozesse und Systeme

- Was gehört alles zur Logistik?
- Welche Prozesse unterscheidet man?
- Was sind die grundlegenden Konzepte dieser Prozesse?

b) Grundlagen von Informationssystemen und Informationstechnik

- Wie grenzen sich die Begriffe IS und IT voneinander ab?
- Wie werden Informationssysteme mit IT realisiert?
- Wie funktioniert IT?

c) Überblick über Informationssysteme zur Unterstützung logistischer Prozesse

- Welche IT-Systeme für logistische Aufgaben gibt es?
- Wie unterstützen diese logistische Prozesse?

d) Vertiefung der Funktionalität ausgewählter Module von SAP zur Unterstützung logistischer Prozesse

- Welche Funktionen werden angeboten?
- Wie sieht die Benutzeroberfläche aus?
- Wie arbeitet man mit dem Modul?
- Welche Schnittstellen gibt es?
- Welche Stamm- und Bewegungsdaten benötigt das System?

Medien

Präsentationen

Literatur

Stadtler, Kilger: Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer, 4. Auflage 2008

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen [2105022]**Koordinatoren:** M. Kaufmann**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich, als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundkenntnisse in Informatik und Programmierung

Lernziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Auswahl, Konzeption und Entwicklung informationsverarbeitender Komponenten in mechatronischen Systemen.

Inhalt

Informationsverarbeitende Komponenten – bestehend aus Sensoren, Aktoren, Hard-, und Software – haben zentrale Bedeutung für die Realisierung mechatronischer Funktionen.

Ausgehend von den Anforderungen an die Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen werden typische Hard-/Software-Lösungen hinsichtlich ihrer Eigenschaften, ihrer Vor- und Nachteile und ihrer Einsatzgebiete untersucht. Insbesondere werden Lösungen hinsichtlich der Echtzeitfähigkeit, der Zuverlässigkeit, der Sicherheit und der Fehlertoleranz untersucht. Ergänzend wird die Kommunikation über Bussysteme betrachtet.

Beschreibungsmethoden und verschiedene Ansätze zur funktionalen Beschreibung werden erörtert. Eine Vorgehensweise zur Entwicklung informationsverarbeitender Komponenten wird entwickelt.

Die Vorlesungsinhalte werden durch praktische Beispiele ergänzt.

Gliederung:

- Anforderungen an informationsverarbeitende Komponenten
- Eigenschaften informationsverarbeitender Komponenten
- Echtzeitfähigkeit, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Fehlertoleranz
- Architekturen informationsverarbeitender Komponenten
- Kommunikation in mechatronischen Systemen
- Beschreibungsmodelle und funktionale Beschreibung
- Entwicklung informationsverarbeitender Komponenten
- Software-Qualität

Literatur

- Marwedel, P.: Eingebettete Systeme. Springer: 2007.
- Teich, J: Digitale Hard-, Software-Systeme. Springer: 2007.
- Wörn, H., Brinkschulte, U.: Echtzeitsysteme: Grundlagen, Funktionsweisen, Anwendungen. Springer, 2005.
- Zöbel, D.: Echtzeitsysteme: Grundlagen der Planung. Springer, 2008.

Lehrveranstaltung: Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken [24102]

Koordinatoren: U. Hanebeck, F. Beutler

Teil folgender Module: SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung näher erläutert.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Kenntnis der Vorlesungen *Lokalisierung mobiler Agenten* [IN4INLMA] oder *Stochastische Informationsverarbeitung* [IN4INSIV] sind hilfreich.

Lernziele

Der Studierende hat ein Verständnis für die für Sensornetzwerke spezifischen Herausforderungen der Informationsverarbeitung aufgebaut und kennt die verschiedenen Ebenen der Informationsverarbeitung von Messdaten aus Sensornetzwerken. Der Studierende kann verschiedene Ansätze zur Informationsverarbeitung von Messdaten analysieren, vergleichen und bewerten.

Inhalt

Im Rahmen der Vorlesung werden die verschiedenen für Sensornetzwerke relevanten Aspekte der Informationsverarbeitung betrachtet. Begonnen wird mit dem technischen Aufbau der einzelnen Sensorknoten, wobei hier die einzelnen Komponenten der Informationsverarbeitung wie Sensorik, analoge Signalvorverarbeitung, Analog/Digital-Wandlung und digitale Signalverarbeitung vorgestellt werden. Anschließend werden Verfahren zur Orts- und Zeit-synchronisation sowie zum Routing und zur Sensoreinsatzplanung behandelt. Abgeschlossen wird die Vorlesung mit Verfahren zur Fusion der Messdaten der einzelnen Sensorknoten.

Medien

- Handschriftlicher Anschrieb (wird digital verfügbar gemacht),
- Bildmaterial und Anwendungsbeispiele auf Vorlesungsfolien.

Weitere Informationen sind in einem Informationsblatt auf den Webseiten des ISAS gesammelt.

Literatur

Weiterführende Literatur:

Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung: Innovationsworkshop: Mobilitätskonzepte für das Jahr 2050 [2115916]

Koordinatoren: P. Gratzfeld

Teil folgender Module: SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 483)[SP_50_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche Ausarbeitung und mündliche Prüfung

Bedingungen

Während der Seminarwoche besteht Anwesenheitspflicht.

Empfehlungen

keine

Lernziele

- Die Studierenden lernen die Mega- und Branchentrends sowie darauf aufbauen den Innovationsprozess eines international tätigen Unternehmens der Bahnindustrie kennen.
- Sie erlernen die Anwendung moderner Kreativitätstechniken.
- Sie erlernen und vertiefen berufliche Schlüsselqualifikationen, wie z. B. Kommunikations-, Präsentations-, Moderations- und Teamfähigkeit.
- Sie erlernen das Umsetzen eines Businessplans sowie die Anwendung des Projektmanagements anhand praktischer Beispiele.

Inhalt

- Vorstellung und Kennenlernen des Unternehmens und der Branche.
- Langfristige Entwicklungen von Gesellschaft und Umwelt (Megatrends) und deren Auswirkungen auf den Schienenverkehr und die Schienenfahrzeugindustrie.
- Entwicklung, Ausarbeitung und Diskussion von innovativen Ideen mit Hilfe der Innovations- und Kreativitätsmethode "Zukunftswerkstatt"
- Verschiedene Methoden (Kartenabfrage, Blitzlicht, Mind Map, Feedback, Fahrstuhl, Business-Plan, Projektmanagement)
- Intensives Üben und Coaching der individuellen Präsentationstechnik mit Abschlusspräsentationen vor Unternehmensvertretern.

Medien

Alle Unterlagen stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zur Verfügung.

Literatur

Alle Unterlagen werden vor und während der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.

Anmerkungen

- Das Seminar ist eine fünftägige Blockveranstaltung.
- Teilnehmerzahl ist begrenzt.
- Eine Anmeldung ist erforderlich.
- Weitere Infos dazu auf der Homepage des Lehrstuhls www.bahnsystemtechnik.de

Lehrveranstaltung: Innovative nukleare Systeme [2130973]**Koordinatoren:** X. Cheng**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

- mündliche Prüfung
- Dauer 20min

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Diese Vorlesung richtet sich an Studierende der Fakultäten Maschinenbau, Chemieingenieurwesen und Physik nach dem Vordiplom. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung des aktuellen Standes und der Entwicklungsrichtungen der Kerntechnik. Nukleare Systeme, die aus der heutigen Sicht gute Perspektive haben, werden vorgestellt. Die wesentlichen Eigenschaften solcher Systeme und dazugehörigen Herausforderungen werden dargestellt und diskutiert.

Inhalt

1. Aktueller Stand und Entwicklungstendenz der Kerntechnik
2. Fortgeschrittene Konzepte des wassergekühlten Reaktors
3. Neue Entwicklung des schnellen Reaktors
4. Entwicklungsrichtungen des gasgekühlten Reaktors
5. Transmutationssysteme zur Behandlung nuklearer Abfälle
6. Fusionssysteme

Lehrveranstaltung: Integrative Strategien und deren Umsetzung in Produktion und Entwicklung von Sportwagen [2150601]

Koordinatoren: K. Schlichtenmayer

Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in der Vorlesungsfreien Zeit. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden . . .

- können die technologischen und gesellschaftlichen Herausforderungen der Automobilindustrie erörtern.
- sind befähigt Zusammenhänge zwischen Produktentwicklungsprozess und Produktionssystem zu diskutieren.
- sind in der Lage die Herausforderungen globaler Märkte auf Produktion und Entwicklung von exportfähigen Premium-Produkten zu diskutieren.
- sind in der Lage Methoden zur Identifikation von Kernkompetenzen eines Unternehmens zu erläutern.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt die technischen und organisatorischen Aspekte der integrierten Entwicklung und Produktion von Sportwagen am Beispiel der Porsche AG. Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung und der Diskussion gesellschaftlicher Trends. Die Vertiefung der standardisierten Entwicklungsprozesse in der automobilen Praxis sowie aktuelle Entwicklungsstrategien schließen sich an. Das Management von komplexen Entwicklungsprojekten ist ein erster Schwerpunkt der Vorlesung. Das komplexe Zusammenspiel zwischen Entwicklung, Produktion und Einkauf bilden einen zweiten Fokus. Methoden der Analyse von technologischen Kernkompetenzen runden die Vorlesung ab. Die Vorlesung orientiert sich stark an der Praxis und ist mit vielen aktuellen Beispielen versehen. Herr Schlichtenmayer leitet die Abteilung Entwicklungsstrategie am Standort Weissach der Porsche AG.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Einführung und gesellschaftliche Trends mit Auswirkungen auf das Sportwagengeschäft
- Automobile Produktionsprozesse – von der Idee bis zum Ende des Lebenszyklus
- Integrierte Entwicklungsstrategie und ganzheitliches Kapazitätsmanagement
- Management von Entwicklungsprojekten (Matrixorganisation, Multiprojektmanagement, Entwicklungscontrolling)
- Zusammenspiel zwischen Entwicklung, Produktion und Einkauf
- Rolle der Produktion aus Entwicklungssicht - Restriktion und Befähiger?
- Global verteilte Produktion und Entwicklung – Herausforderung China
- Methoden zur Identifikation von technologischen Kernkompetenzen

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsfolien

Lehrveranstaltung: Integrierte Messsysteme für strömungstechnische Anwendungen [2171486]

Koordinatoren: H. Bauer, Mitarbeiter

Teil folgender Module: SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	5	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Gruppenkolloquium zu den einzelnen Themenblöcken
Dauer: jeweils ca. 10 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studenten können:

- die wesentlichen Grundlagen der rechnergestützten Messwerterfassung theoretisch beschreiben und praktisch anwenden
- nach jedem Lernabschnitt den vorgestellten Stoff anhand eines Beispiels am PC in die Praxis umsetzen

Inhalt

Der Kurs gibt eine Einführung in die Erfassung von Messwerten für strömungstechnische Anwendungen verbunden mit der Implementierung und Anwendung moderner computergestützter Datenerfassungsmethoden. Durch die Kombination aus Vorträgen zu Messtechniken, Sensoren, Signalwandlern, I/O-Systemen, Bus-Systemen, Datenerfassung und der Erstellung von eigenen Messroutinen erhält der Teilnehmer einen umfassenden Einblick und fundierte Kenntnisse auf diesem Gebiet. Im Kurs wird die grafische Programmierumgebung LabView von National Instruments verwendet, da sie weltweit zum Standard für Datenerfassungssoftware gehört.

Aufbau von Meßsystemen

- Meßaufnehmer und Sensoren
- Analog/Digital-Wandlung
- Programmwurf und Programmierstil in LabView
- Datenverarbeitung
- Bus-Systeme
- Aufbau eines rechnergestützten Messsystems für Druck, Temperatur und abgeleitete Größen
- Frequenzanalyse

Literatur

Germer, H.; Wefers, N.: Meßelektronik, Bd. 1, 1985

LabView User Manual

Hoffmann, Jörg: Taschenbuch der Messtechnik, 6., aktualisierte. Aufl. , 2011

Anmerkungen

Anmeldung während der Vorlesungszeit über die Webseite.

Lehrveranstaltung: Integrierte Produktentwicklung [2145156]

Koordinatoren: A. Albers

Teil folgender Module: SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 445)[SP_20_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
16	8	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung (60 Minuten)

Gemeinsame Prüfung von Vorlesung, Workshop und Produktentwicklungsprojekt

Bedingungen

Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Integrierte Produktentwicklung" bedingt die gleichzeitige Teilnahme an der Vorlesung (2145156), dem Workshop (2145157) und dem Produktentwicklungsprojekt (2145300).

Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl für das Produktentwicklungsprojekt beschränkt. Daher wird ein Auswahlprozess stattfinden. Die Anmeldung zum Auswahlprozess erfolgt über ein Anmeldeformular, das jährlich von April bis Juli auf der Homepage des IPEK bereitgestellt wird. Anschließend wird die Auswahl selbst in persönlichen Auswahlgesprächen mit Prof. Albers getroffen.

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können ...

- Produktentstehungsprozesse anhand eigener Erfahrungen und Beispiele analysieren und beurteilen.
- ihren Arbeitsprozess systematisch planen, steuern und bewerten.
- Methoden der Produktentwicklung, der technischen Systemanalyse und des Innovationsmanagements situationsgemäß auswählen, anwenden und ihre Arbeitsergebnisse prüfen.
- im Team komplexe technische Lösungen entwickeln, einem Fachpublikum und fachfremden Personen erklären.
- Produktentstehungsprozesse ganzheitlich konzipieren und sich auf Markt-, Kunden- und Unternehmensaspekte beziehen.

Inhalt

Organisatorische Integration: Integriertes Produktentstehungsmodell, Core Team Management und Simultaneous Engineering

Informatorische Integration: Innovationsmanagement, Kostenmanagement, Qualitätsmanagement und Wissensmanagement

Persönliche Integration: Teamentwicklung und Mitarbeiterführung

Gastvorträge aus der Industrie

Literatur

Klaus Ehrlenspiel - Integrierte Produktentwicklung. Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, Hanser Verlag, 2009

Anmerkungen

Die Vorlesung beginnt bereits Anfang Oktober.

Lehrveranstaltung: Integrierte Produktionsplanung [2150660]

Koordinatoren: G. Lanza

Teil folgender Module: SP 37: Produktionsmanagement (S. 469)[SP_37_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	6	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Der vorherige Besuch der Veranstaltung Fertigungstechnik [2149657] wird empfohlen.

Lernziele

Die Studierenden ...

- können grundlegende Fragestellungen der Produktionstechnik erörtern.
- können die grundlegenden Fragestellungen der Produktionstechnik zur Planung von Produktionsprozessen anwenden.
- sind in der Lage, die Methoden, Vorgehensweisen und Techniken der integrierten Produktionsplanung zu analysieren und zu bewerten, und können die vorgestellten Inhalte und Herausforderungen sowie Handlungsfelder in der Praxis reflektieren.
- können die Methoden der integrierten Produktionsplanung auf neue Problemstellungen anwenden.
- sind in der Lage, die Eignung der erlernten Methoden, Verfahren und Techniken für eine bestimmte Problemstellung zu analysieren und zu beurteilen.
- können ihr Wissen zielgerichtet für eine effiziente Produktionstechnik einsetzen.

Inhalt

Im Rahmen dieser ingenieurwissenschaftlichen Veranstaltung werden weiterführende Aspekte der Produktionstechnik vermittelt. Dies schließt Inhalte aus der Fertigungstechnik, den Werkzeugmaschinen- und Handhabungstechniken und der Organisation und Planung ein.

Die Planung von Fabriken im Umfeld von Wertschöpfungsnetzwerken und Ganzheitlichen Produktionssystemen (Toyota etc.) bedarf einer integrierten Betrachtung aller im System "Fabrik" vereinten Funktionen. Dazu gehören sowohl die Planung von Fertigungssystemen beginnend beim Produkt über das Wertschöpfungsnetz bis zur Fertigung in einer Fabrik als auch die Betrachtung von Serienanläufen, der Betrieb einer Fabrik und die Instandhaltung. Abgerundet werden die Inhalte und Theorie der Vorlesung durch zahlreiche Beispiele aus der Praxis sowie durch projektorientierte Übungen.

Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung:

- Grundlagen der Produktionsplanung
- Vernetzung zwischen Produkt- und Produktionsplanung
- Einbindung einer Produktionsstätte in das Produktionsnetzwerk
- Schritte und Methoden der Fabrikplanung
- Systematik der integrierten Planung von Fertigungs- und Montageanlagen
- Layout von Produktionsstätten
- Instandhaltung

- Materialfluss
- Digitalen Fabrik
- Ablaufsimulation zur Materialflussoptimierung
- Inbetriebnahme

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Introduction to Neutron Cross Section Theory and Nuclear Data Generation [2190490]

Koordinatoren: R. Dagan
Teil folgender Module: SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

mündlich 30 min.

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden:

- verstehen die Bedeutung von Wirkungsquerschnitten für verschiedene Fachgebiete der Naturwissenschaft (Reaktorphysik, Materialforschung, Sonnenenergie, usw.)
- kennen die theoretischen Methoden und den experimentellen Aufwand zur Bestimmung der Wirkungsquerschnitte.

Inhalt

Wirkungsquerschnittscharakterisierung
 Grundlegende Kenntnisse der Wirkungsquerschnittslehre
 Resonanz Wirkungsquerschnitt
 Dopplerverbreiterung
 Der zweifach differentielle Wirkungsquerschnitt
 Neutronenbremsung
 Einheit Zelle basierende Wirkungsquerschnitt
 Wirkungsquerschnitt Databibliotheken
 Experimentelle Messungen

Literatur

Handbuch von Nuklearen Reaktoren Vol I . Y. Ronen CRC press 1986 (in English)
 D. Emendorfer. K.H. Höcker Theorie der Kernreaktoren, Teil I, II BI- Hochschultaschenbücher 1969
 P. Tipler, R. Llewellyn Modern Physics 2008 (in English)

Lehrveranstaltung: IT-Grundlagen der Logistik [2118183]

Koordinatoren: F. Thomas

Teil folgender Module: SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 444)[SP_19_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 477)[SP_44_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, neuester Stand)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können:

- die für den Materialfluss notwendige Automatisierungstechnik und die dazugehörige Informationstechnik beschreiben und kategorisieren,
- Maßnahmen zur Beherrschung des Ausfallrisiko benennen und anwenden und
- seine Kenntnisse auf praktische Beispiele anwenden.

Inhalt

Diese Vorlesung mit Übungen behandelt die Automatisierungstechnik im Materialfluss sowie die damit direkt im Zusammenhang stehende Informationstechnik. In den ersten Kapiteln und Übungen wird ein Überblick über die im Materialfluss verwendeten Motoren und fördertechnischen Elemente vermittelt sowie die hierfür benötigten Sensoren erläutert. Ausführlich werden die Zielsteuerungsarten sowie das Thema Codier-Technik und RFID (GS1, Barcodes, Lese-Systeme, etc.) behandelt. Aufbauend auf diesen Kapiteln werden Materialflusststeuerungen definiert.

U. a. werden hierbei die Funktionen einer Speicherprogrammierbaren Steuerung veranschaulicht. Vertieft wird die Betrachtung von hierarchisch gegliederten Steuerungsstrukturen und deren Einbindung in Netzwerkstrukturen. Die Grundlagen der Kommunikationssysteme (Bussysteme, etc.) werden durch Informationen über die Nutzung des Internets ergänzt. Eine Übersicht über moderne Logistiksysteme insbesondere im Bereich der Lagerverwaltung veranschaulicht neue Problemlösungsstrategien im Bereich der Informationstechnik für Logistiksysteme. Nach einer Analyse der Ursachen für Systemausfälle werden Maßnahmen zur Verminderung des Ausfallrisikos erarbeitet. Weiterhin werden die Ziele, die Aufgabenbereiche sowie verschiedene Dispositionsstrategien im Bereich der Transportleitregelung vorgestellt. Wissenswertes über europaweite Logistik-Konzeptionen runden die praxisorientierte Vorlesungsreihe ab. Die Vorlesungen werden multimedial präsentiert. Übungen wiederholen und erweitern die in den Vorlesungen gegebenen Wissensgrundlagen und veranschaulichen die Thematik durch Praxisbeispiele.

Themenschwerpunkte:

- Systemarchitektur für Intralogistiklösungen / Modularisierung von Förderanlagen
- Materialfluss-Steuerung (MFCS) / Transportabwicklung
- Codier-Technik, GS 1 und RFID
- Datenkommunikation zwischen Steuerungen, Rechnern und Netzwerken
- Geschäftsprozesse in der Intralogistik - Software Follows Function
- Adaptive IT - zukunftsorientierte Software-Architektur

- Ausfallsicherheit und Datensicherung - Softwaretechnik / Software-Engineering
- XTS - Extensible Transport System

Literatur

- 1) Ausführliche Vorlesungsunterlagen können vorlesungsbegleitend online unter www.tup.com heruntergeladen werden. Immer aktualisiert und erweitert.
- 2) Zusätzlich wird eine CD-ROM der Vorlesungsinhalte und Übungen am Ende des Semesters beim Dozenten ausgehändigt, ebenfalls jährlich aktualisiert und erweitert

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Keramik-Grundlagen [2125757]**Koordinatoren:** M. Hoffmann**Teil folgender Module:** SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 476)[SP_43_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (30 min) zum vereinbarten Termin.
Die Wiederholungsprüfung findet nach Vereinbarung statt.

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Für Studierende des Maschinenbaus und des Wirtschaftsingenieurwesens werden gute naturwissenschaftliche Grundkenntnisse empfohlen. Kenntnisse über die Inhalte der Werkstoffkunde-Vorlesungen im Bachelor-Studiums werden vorausgesetzt.

Lernziele

Die Studierenden kennen die wichtigsten Kristallstrukturen und relevante Kristallbaufehler für nicht-metallisch anorganische Materialien, können binäre und ternäre Phasendiagramme lesen und sind vertraut mit pulvertechnologischen Formgebungsverfahren, Sintern und Kornwachstum. Sie erwerben Basiskenntnisse zur linear elastischen Bruchmechanik, kennen die Weibull-Statistik, unterkritisches Risswachstum, Kriechen und die Möglichkeiten zur mikrostrukturellen Verstärkung von Keramiken. Die Studierenden sind in der Lage die Zusammenhänge zwischen chemischen Bindungen, Kristall- und Defektstruktur und den elektrischen Eigenschaften von Keramiken zu erörtern.

Inhalt

Nach einer Einführung in die chemischen Bindungstypen werden die Grundbegriffe der Kristallographie, die stereographische Projektion und die wichtigsten Symmetrieelemente vorgestellt. Darauf aufbauend werden Element- und Verbindungsstrukturen erarbeitet und die Bedeutung verschiedener Kristallbaufehler für die mechanischen und elektrischen Eigenschaften von Keramiken diskutiert. Danach wird auf die Bedeutung von Oberflächen, Grenzflächen und Korngrenzen für die Herstellung, mikrostrukturelle Entwicklung und die Eigenschaften von Keramiken eingegangen. Abschließend erfolgt eine Einführung in die ternäre Phasendiagramme.

Im zweiten Teil der Vorlesung werden zunächst Aufbau, Herstellung und Anwendungen nichtmetallisch-anorganischer Gläsern erläutert. Nach der Einführung in die Eigenschaften und Aufbereitungstechniken feinkörniger, technischer Pulver, werden die wichtigsten Formgebungsverfahren, wie Pressen, Schlickergießen, Spritzgießen, oder Extrudieren erklärt und anschließend die Mechanismen, die zur Verdichtung (Sintern) und zum Kornwachstum führen. Für das Verständnis der mechanischen Eigenschaften werden zunächst die Grundzüge der linear elastischen Bruchmechanik behandelt, die Weibull-Statistik eingeführt, das unterkritische Risswachstum und das Versagen bei hohen Temperaturen durch Kriechen erläutert. Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie die Bruchzähigkeit durch eine gezielte mikrostrukturelle Entwicklung erhöht werden kann. Auf der Basis des Bändermodells und defektchemischer Betrachtungen wird die Elektronen- und Ionenleitfähigkeit in Keramiken diskutiert und anhand entsprechender Anwendungsbeispiele erläutert. Abschließend werden die Charakteristika von dielektrischen, pyroelektrischen und piezoelektrischen Keramiken erklärt.

Medien

Folien zur Vorlesung:
verfügbar unter <http://www.iam.kit.edu/km>

Literatur

- H. Salmang, H. Scholze, "Keramik", Springer
- Kingery, Bowen, Uhlmann, "Introduction To Ceramics", Wiley
- Y.-M. Chiang, D. Birnie III and W.D. Kingery, "Physical Ceramics", Wiley
- S.J.L. Kang, "Sintering, Densification, Grain Growth & Microstructure", Elsevier

Lehrveranstaltung: Keramische Prozesstechnik [2126730]**Koordinatoren:** J. Binder**Teil folgender Module:** SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 476)[SP_43_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (ca. 20 min) zum vereinbarten Termin.

Hilfsmittel: keine

Die Wiederholungsprüfung findet nach Vereinbarung statt.

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Der Inhalt der Vorlesung "Keramik - Grundlagen" sollte bekannt sein.

Lernziele

Die Studierenden können die wesentlichen keramischen Prozesstechnologien benennen und detailliert erklären, die Zusammenhänge bzw. deren Bedeutung innerhalb des Herstellungsprozesses von technischen Keramiken erläutern und Prozesseinflüsse auf die Materialeigenschaften in Beziehung setzen. Des Weiteren können die Studierenden die Grundlagen an konkreten Aufgaben anwenden, sowie Informationen aus Fachartikeln erfassen und bewerten.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die technologischen Grundlagen zur Herstellung technischer Keramiken. Dabei werden folgende Lehrinhalte behandelt:

- Syntheseverfahren
- Pulverkonditionierung und Mischverfahren
- Formgebungsverfahren
- Sintern
- Endbearbeitung
- Keramische Schichten und Mehrlagensysteme
- Prozess-Eigenschaftsbeziehungen

Literatur

W. Kollenberg: Technische Keramik, Vulkan Verlag 2010.

M. N. Rahaman: Ceramic Processing, CRC Taylor & Francis, 2007.

D.W. Richerson: Modern ceramic engineering, CRC Taylor & Francis, 2006.

A. G. King: Ceramic Technology and Processing, William Andrew, 2002.

Lehrveranstaltung: Kernkraftwerkstechnik [2170460]**Koordinatoren:** T. Schulenberg**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprachen
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Die Vorlesung „Einführung in die Kernenergie“ wird als Einführung empfohlen

Empfehlungen

Zumindest die Vorlesung “Einführung in die Kerntechnik” wird als Vorbereitung zu dieser Vorlesung empfohlen.

Lernziele

Die Studierenden kennen die Konstruktion und Funktionsweise der wesentlichen Komponenten von Kernkraftwerken mit Druck- und Siedewasserreaktoren.

InhaltKraftwerke mit Druckwasserreaktoren:
Konstruktion des Druckwasserreaktors

- Brennelemente
- Steuerstäbe und Antriebe
- Kerninstrumentierung
- Druckbehälter und Einbauten

Komponenten des Primärsystems

- Hauptkühlmittelpumpen
- Druckhalter
- Dampferzeuger
- Kühlwasseraufbereitung

Sekundärsystem

- Turbinen
- Dampfabscheider und Zwischenüberhitzer
- Speisewassersystem
- Kühlsysteme

Containment

- Containmentdesign
- Komponenten der Sicherheitssysteme
- Komponenten der Notkühlsysteme

Regelung eines Kraftwerks mit Druckwasserreaktor
Kraftwerke mit Siedewasserreaktoren:
Konstruktion des Siedewasserreaktors

- Brennelemente
- Steuerstäbe und Antriebe
- Druckbehälter und Einbauten

Containment und Komponenten der Sicherheits- und Notkühlsysteme
Regelung eines Kraftwerks mit Siedewasserreaktor

Medien

Powerpoint Präsentationen

Literatur

Vorlesungsmanuskript

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Kognitive Automobile Labor [2138341]**Koordinatoren:** C. Stiller, M. Lauer, B. Kitt**Teil folgender Module:** SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 477)[SP_44_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Kolloquien, Abschlusswettbewerb.

Bedingungen

“Fahrzeugsehen” und “Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge” müssen von den Studierenden parallel gehört werden oder bereits absolviert worden sein. Anstelle von “Fahrzeugsehen” ist auch “Machine Vision” wählbar. Grundkenntnisse in einer beliebigen Programmiersprache sind vorteilhaft. Freude und Neugier beim praktischen Ausprobieren sind unerlässlich.

Lernziele

Diese Veranstaltung gibt Ihnen die Gelegenheit, das Erlernte aus den Vorlesungen “Fahrzeugsehen” und “Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge” in maximal 4 Kleingruppen von 4-5 Studenten unter wissenschaftlicher Anleitung durch die Dozenten exemplarisch zu realisieren und an realen Situationen zu erproben. Die drei Veranstaltungen eignen sich gemeinsam als integratives Hauptfach oder als 6 Stunden eines Schwerpunktes. Die Veranstaltung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und benachbarter Studiengänge, die interdisziplinäre Qualifikation in einem zukunftsweisenden Gebiet erwerben möchten. Sie verbindet informationstechnische, regelungstechnische und kinematische Aspekte zu einem ganzheitlichen Überblick. Die Arbeitsgruppen lösen die Aufgabe, eine geeignete Fahrtrajektorie mit Verfahren des Fahrzeugsehens aus einem Kamerabild zu ermitteln und ein Fahrzeug auf dieser Trajektorie zu führen. Neben technischen Aspekten in einem hochinnovativen Bereich der Fahrzeugtechnik werden Schlüsselqualifikationen wie Umsetzungsstärke, Akquisition und Verstehen geeigneter Fachliteratur, Projektarbeit und Teamfähigkeit gestärkt.

Inhalt

1. Fahrbahnerkennung
2. Objektdetektion
3. Fahrzeugquerführung
4. Fahrzeuglängsführung
5. Kollisionsvermeidung

Literatur

Dokumentation zur SW und HW werden als pdf bereitgestellt.

Lehrveranstaltung: Kognitive Systeme [24572]**Koordinatoren:** R. Dillmann, A. Waibel**Teil folgender Module:** SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Empfehlungen

Grundwissen in Informatik ist hilfreich.

Lernziele

- Die relevanten Elemente des technischen kognitiven Systems können benannt und deren Aufgaben beschrieben werden.
- Die Problemstellungen dieser verschiedenen Bereiche können erkannt und bearbeitet werden.
- Weiterführende Verfahren können selbständig erschlossen und erfolgreich bearbeitet werden.
- Variationen der Problemstellung können erfolgreich gelöst werden.
- Die Lernziele sollen mit dem Besuch der zugehörigen Übung erreicht sein.

Inhalt

Kognitive Systeme handeln aus der Erkenntnis heraus. Nach der Reizaufnahme durch Perzeptoren werden die Signale verarbeitet und aufgrund einer hinterlegten Wissensbasis gehandelt. In der Vorlesung werden die einzelnen Module eines kognitiven Systems vorgestellt. Hierzu gehören neben der Aufnahme und Verarbeitung von Umweltinformationen (z. B. Bilder, Sprache), die Repräsentation des Wissens sowie die Zuordnung einzelner Merkmale mit Hilfe von Klassifikatoren. Weitere Schwerpunkte der Vorlesung sind Lern- und Planungsmethoden und deren Umsetzung. In den Übungen werden die vorgestellten Methoden durch Aufgaben vertieft.

Medien

Vorlesungsfolien, Skriptum (wird zum Download angeboten)

Literatur

„Artificial Intelligence – A Modern Approach“, Russel, S.; Norvig, P.; Prentice Hall. ISBN 3895761656.

Weiterführende Literatur:

„Computer Vision – Das Praxisbuch“, Azad, P.; Gockel, T.; Dillmann, R.; Elektor-Verlag. ISBN 0131038052.

„Discrete-Time Signal Processing“, Oppenheim, Alan V.; Schafer, Roland W.; Buck, John R.; Pearson US Imports & PHIPEs. ISBN 0130834432.

„Signale und Systeme“, Kiencke, Uwe; Jäkel, Holger; Oldenbourg, ISBN 3486578111.

Lehrveranstaltung: Kohlekraftwerkstechnik [2169461]

Koordinatoren: P. Fritz, T. Schulenberg
Teil folgender Module: SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Vorkenntnisse in Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung, Regelungstechnik und Thermische Turbomaschinen werden vorausgesetzt.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Nach der Teilnahme kennen die Studenten den Aufbau verschiedener Kohlekraftwerke, die Konstruktion der wesentlichen Komponenten, sowie Betriebsparameter und Betriebsgrenzen.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt Kohlekraftwerke, und zwar konventionelle Dampfkraftwerke als auch fortschrittliche Dampf- und Gas-Kraftwerke mit Kohlevergasung. Vorgestellt werden Feuerungssysteme, Auslegung von Dampferzeugern, ein kurzer Überblick über Dampfturbinen, Kühlsystem und Speisewasserversorgung sowie die Rauchgasreinigung. Die Kohlevergasung wird anhand der Festbett-, Wirbelschicht- und Flugstromvergasung besprochen. Das Gas- und Dampfkraftwerk mit integrierter Kohlevergasung schließt ferner die Gasreinigung mit ein. Es wird ferner eine Exkursion zu einem Kohlekraftwerk angeboten.

Medien

Powerpoint Präsentation

Literatur

Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, Springer Verlag 1998

Lehrveranstaltung: Konstruieren mit Polymerwerkstoffen [2174571]

Koordinatoren: M. Liedel

Teil folgender Module: SP 36: Polymerengineering (S. 468)[SP_36_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 484)[SP_51_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 20-30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine, Empfehlung 'Polymer Engineering I'

Lernziele

Studierende sind in der Lage,

- Polymercompounds von anderen Konstruktionswerkstoffen in ihren chemischen Grundlagen, Temperaturverhalten sowie Festkorpereigenschaften zu unterscheiden.
- wesentliche Verarbeitungstechniken hinsichtlich Möglichkeiten und Einschränkungen in Stoffauswahl und Bauteilgeometriegestaltung zu erörtern und geeignet auszuwählen.
- komplexe Applikationsanforderungen bzgl. festigkeitsverändernder Einflüsse zu analysieren und die klassische Festigkeitsdimensionierung applikationsspezifisch anzuwenden und die Lebensdauerfestigkeit zu bewerten.
- Bauteilgeometrien mit Berücksichtigung von Verarbeitungsschwindigkeit, Herstelltoleranzen, Nachschwindung, Wärmeausdehnung, Quellen, elastische Verformung und Kriechen mit geeigneten Methoden zu bewerten und zu tolerieren.
- Fügegeometrien für Schnapphaken, Kunststoffdirektverschraubungen, Verschweißungen und Filmscharniere kunststoffgerecht zu konstruieren.
- klassische Spritzgussteilefehler zu erkennen, mögliche Ursachen zu finden und die Fehlerwahrscheinlichkeit durch konstruktive Massnahmen zu reduzieren.
- Nutzen und Grenzen von ausgewählten Simulationstools der Kunststofftechnik (Festigkeit, Verformung, Füllung, Verzug) zu benennen.
- Polymerklassen und Kunststoffkonstruktionen bzgl. möglicher Recyclingkonzepte und möglicher ökologischer Auswirkungen einzuschätzen.

Inhalt

Aufbau und Eigenschaften von Kunststoffen,
 Verarbeitung von Thermoplaste,
 Verhalten der Kunststoffe bei Umwelteinflüssen,
 Klassische Festigkeitsdimensionierung,
 Geometrische Dimensionierung,
 Kunststoffgerechtes Konstruieren,
 Fehlerbeispiele,
 Fügen von Kunststoffbauteile,
 Unterstützende Simulationstools,
 Strukturschäume,
 Kunststofftechnische Trends.

Literatur

Materialien werden in der Vorlesung ausgegeben.
 Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.

Lehrveranstaltung: Konstruktiver Leichtbau [2146190]

Koordinatoren: A. Albers, N. Burkardt

Teil folgender Module: SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 484)[SP_51_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Prüfungsart wird gemäß der Prüfungsordnung zu Vorlesungsbeginn angekündigt.

Schriftliche Prüfung: 60 min Prüfungsdauer

Mündliche Prüfung: 20 min Prüfungsdauer

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden ...

- können zentrale Leichtbaustrategien und deren Zusammenhänge benennen und an Beispielen verdeutlichen.
- sind fähig, unterschiedliche Versteifungsmethoden aufzuzählen und den Bezug zur rechnergestützten Gestaltung herzustellen.
- sind in der Lage, die Leistungsfähigkeit der rechnergestützten Gestaltung und der damit verbundenen Grenzen und Einflüsse auf die Fertigung zu bewerten.
- können Grundlagen des Leichtbaus im ganzheitlichen Rahmen und dessen Kontext zum Produktentstehungsprozess wiedergeben.

Inhalt

Allgemeine Aspekte des Leichtbaus, Leichtbaustrategien, Bauweisen, Gestaltungsprinzipien, Leichtbaukonstruktion, Versteifungsmethoden, Leichtbaumaterialien, Virtuelle Produktentwicklung, Bionik, Verbindungstechnik, Validierung, Recycling

Die Vorlesung wird durch Gastvorträge "Leichtbau aus Sicht der Praxis" aus der Industrie ergänzt.

Medien

Beamer

Literatur

Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion. Vieweg & Sohn Verlag, 2007

Wiedemann, J.: Leichtbau: Elemente und Konstruktion, Springer Verlag, 2006

Harzheim, L.: Strukturoptimierung. Grundlagen und Anwendungen. Verlag Harri Deutsch, 2008

Anmerkungen

Vorlesungsfolien können über die eLearning-Plattform ILIAS bezogen werden.

Lehrveranstaltung: Kontinuumsschwingungen [2161214]**Koordinatoren:** H. Hetzler**Teil folgender Module:** SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündl. Prüfung, 30 min

Bedingungen

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Die Vorlesung behandelt Schwingungen kontinuierlicher Systeme. Nach einer Einführung in die Thematik und einer grundsätzlichen Behandlung der notwendigen Begriffe und Rechenmethoden werden einparametrische Kontinua (Saiten, Stäbe) sowie zweiparametrische Kontinua (Scheiben, Platten) behandelt sowie ein Ausblick auf kompliziertere Strukturen gegeben. Neben grundsätzlichen Effekten werden auch weiterführende Themen wie rotierende Systeme (am Beispiel elastischer Rotoren) behandelt.

Literatur

In der Vorlesung wird eine umfangreiche Literaturliste ausgegeben.

Lehrveranstaltung: Kraft- und Wärmewirtschaft [2169452]**Koordinatoren:** H. Bauer**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Energetechnisch ausgebildete Studierende sollen durch die Vorlesung fähig sein, die Strom- und Wärmewirtschaft aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht zu beurteilen. Sie können die grundlegenden betriebswirtschaftlichen Kriterien erläutern und die Relevanz der Kraft- und Wärmewirtschaft in der Praxis beschreiben. Die Studenten sind in der Lage die erworbenen betriebswirtschaftlichen Kenntnisse anhand praxisnaher Beispiele aus der Stromwirtschaft umzusetzen und das Wechselspiel von Staat und Markt zu beurteilen.

Inhalt

Einführung

Strommärkte in Deutschland und Europa

Kosten der Stromerzeugung

Kosten der Wärmebereitstellung

Ergebnis-, Liquiditäts-, Bilanz- und Rendite-Rechnung

Stromerzeugungskosten unterschiedlicher Kraftwerke und deren Sensitivitäten

Fernwärmeversorgung am Beispiel Rhein/Ruhr

Preisbildung in der deutschen Stromwirtschaft

Lehrveranstaltung: Kraftfahrzeuglaboratorium [2115808]

Koordinatoren: M. Frey, M. Bürckert
Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Kolloquium vor jedem Versuch
 Nach Abschluss aller Versuche: eine schriftliche Prüfung
 Dauer: 90 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden haben ihr in Vorlesungen erworbenes Wissen über Kraftfahrzeuge vertieft und praktisch angewendet. Sie haben einen Überblick über eingesetzte Messtechnik und können zur Bearbeitung vorgegebener Problemstellungen Messungen durchführen und auswerten. Sie sind in der Lage, Messergebnisse zu analysieren und zu bewerten.

Inhalt

1. Ermittlung der Fahrwiderstände eines Personenwagens auf einem Rollenprüfstand; Messung der Motorleistung des Versuchsfahrzeugs
2. Untersuchung eines Zweirohr- und eines Einrohrstoßdämpfers
3. Verhalten von Pkw-Reifen unter Umfangs- und Seitenführungskräften
4. Verhalten von Pkw-Reifen auf nasser Fahrbahn
5. Rollwiderstand, Verlustleistung und Hochgeschwindigkeitsfestigkeit von Pkw-Reifen
6. Untersuchung des Momentenübertragungsverhaltens einer Visko-Kupplung

Literatur

1. Matschinsky, W: Radführungen der Straßenfahrzeuge, Verlag TÜV Rheinland, 1998
2. Reimpell, J.: Fahrwerktechnik: Fahrzeugmechanik, Vogel Verlag, 1992
3. Gnadler, R.: Versuchsunterlagen zum Kraftfahrzeuglaboratorium

Lehrveranstaltung: Kühlung thermisch hochbelasteter Gasturbinenkomponenten [2170463]

Koordinatoren: H. Bauer, A. Schulz

Teil folgender Module: SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten können:

- die verschiedenen Kühlmethoden nennen, unterscheiden und analysieren
- die Vor- und Nachteile der Kühlmethoden bewerten sowie Ansätze zur Verbesserung komplexer Kühlmethoden diskutieren
- die Grundlagen des erzwungenen konvektiven Wärmeübergangs und der Filmkühlung beschreiben
- gekühlte Gasturbinenkomponenten vereinfacht auslegen
- experimentelle und numerische Methoden zur Charakterisierung des Wärmeübergangs nennen und beurteilen

Inhalt

Heißgastemperaturen moderner Gasturbinen liegen mehrere hundert Grad über den zulässigen Materialtemperaturen der Turbinenkomponenten. Aufwendige Kühlverfahren müssen deshalb angewandt werden, um den Anforderungen an Betriebssicherheit und Lebensdauer gerecht zu werden. In dieser Vorlesung werden die verschiedenen Kühlmethoden vorgestellt, ihre spezifischen Vor- und Nachteile aufgezeigt und neue Ansätze zur weiteren Verbesserung komplexer Kühlmethoden diskutiert. Die Vorlesung vermittelt weiterhin die Grundlagen des erzwungenen konvektiven Wärmeübergangs und der Filmkühlung und behandelt den vereinfachten Auslegungsprozess gekühlter Gasturbinenkomponenten. Abschließend werden experimentelle und numerische Methoden zur Charakterisierung des Wärmeübergangs vorgestellt.

Lehrveranstaltung: Lager- und Distributionssysteme [2118097]

Koordinatoren: M. Schwab, J. Weiblen

Teil folgender Module: SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 444)[SP_19_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 477)[SP_44_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 29.06.2011)

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Besuch der Vorlesung Logistik

Lernziele

Die Studierenden können:

- die Bereiche eines typischen Lager- und Distributionssystems mit den dazugehörigen Prozessen beschreiben und mit Hilfe von Skizzen darstellen,
- Strategien aus dem Bereich der Lager- und Distributionssysteme anwenden und entsprechend ihrer Eignung auswählen,
- für die Problemstellung typische Systeme anhand der kennengelernten Kriterien klassifizieren und
- die Auswahl geeigneter technischer Methoden und Hilfsmittel begründen.

Inhalt

- Einführung
- Hofmanagement
- Wareneingang
- Lagern und Kommissionieren
- Workshop zum Thema Spielzeiten
- Konsolidieren und Verpacken
- Warenausgang
- Added Value
- Overhead
- Fallstudie: DCRM
- Lagerplanung
- Fallstudie: Lagerplanung
- Distributionsnetzwerke
- Lean Warehousing

Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb

Literatur

ARNOLD, Dieter, FURMANS, Kai (2005)

Materialfluss in Logistiksystemen, 5. Auflage, Berlin: Springer-Verlag

ARNOLD, Dieter (Hrsg.) et al. (2008)

Handbuch Logistik, 3. Auflage, Berlin: Springer-Verlag

BARTHOLDI III, John J., HACKMAN, Steven T. (2008)

Warehouse Science

GUDEHUS, Timm (2005)

Logistik, 3. Auflage, Berlin: Springer-Verlag

FRAZELLE, Edward (2002)

World-class warehousing and material handling, McGraw-Hill

MARTIN, Heinrich (1999)

Praxiswissen Materialflußplanung: Transport, Hanshaben, Lagern, Kommissionieren, Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg

WISSER, Jens (2009)

Der Prozess Lagern und Kommissionieren im Rahmen des Distribution Center Reference Model (DCRM); Karlsruhe : Universitätsverlag

Eine ausführliche Übersicht wissenschaftlicher Paper findet sich bei:

ROODBERGEN, Kees Jan (2007)

Warehouse Literature

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Lasereinsatz im Automobilbau [2182642]**Koordinatoren:** J. Schneider**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Es werden grundlegende Kenntnisse in Physik, Chemie und Werkstoffkunde vorausgesetzt.

Die Veranstaltung kann nicht zusammen mit der Veranstaltung *Physikalische Grundlagen der Lasertechnik* [2181612] gewählt werden.**Empfehlungen**

Keine.

Lernziele

Der/die Studierende

- kann die Grundlagen der Lichtentstehung, die Voraussetzungen für die Lichtverstärkung sowie den prinzipiellen Aufbau und die Funktionsweise von Nd:YAG-, CO₂- und Hochleistungs-Dioden-Laserstrahlquellen erläutern.
- kann die wichtigsten lasergestützten Materialbearbeitungsprozesse für die Anwendung im Automobilbau benennen und für diese den Einfluss von Laserstrahl-, Material- und Prozessparametern beschreiben
- kann Bearbeitungsaufgaben bzgl. ihrer Anforderungen analysieren und geeignete Laserstrahlquellen und Prozessparameter auswählen.
- kann die Gefahren beim Umgang mit Laserstrahlung beschreiben und geeignete Maßnahmen zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit ableiten.

Inhalt

Ausgehend von der Darstellung des Aufbaues und der Funktionsweise der wichtigsten, heute industriell eingesetzten Laserstrahlquellen werden deren typischen Anwendungsgebiete im Bereich des Automobilbaues besprochen. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt hierbei auf der Darstellung des Einsatzes von Lasern zum Fügen und Schneiden sowie zur Oberflächenmodifizierung. Darüber hinaus werden die Anwendungsmöglichkeiten von Lasern in der Messtechnik vorgestellt sowie Aspekte der Lasersicherheit vorgestellt.

- Physikalische Grundlagen der Lasertechnik
- Laserstrahlquellen (Nd:YAG-, CO₂-, Hochleistungs-Dioden-Laser)
- Strahleigenschaften, -führung, -formung
- Grundlagen der Materialbearbeitung mit Lasern
- Laseranwendungen im Automobilbau
- Wirtschaftliche Aspekte
- Lasersicherheit

Medien

Skript zur Veranstaltung via ILIAS

Literatur

F. K. Kneubühl, M. W. Sigrist: Laser, 2008, Vieweg+Teubner

H. Hügel, T. Graf: Laser in der Fertigung, 2009, Vieweg+Teubner

T. Graf: Laser - Grundlagen der Laserstrahlquellen, 2009, Vieweg-Teubner Verlag

R. Poprawe: Lasertechnik für die Fertigung, 2005, Springer

J. Eichler, H.-J. Eichler: Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, 2006, Springer

Anmerkungen

Im Rahmen des Bachelor- und Master-Studiums darf nur eine der beiden Vorlesungen "Lasereinsatz im Automobilbau" (2182642) oder "Physikalische Grundlagen der Lasertechnik" (2181612) gewählt werden.

Lehrveranstaltung: Leadership and Management Development [2145184]**Koordinatoren:** A. Ploch**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 484)[SP_51_mach], SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 427)[SP_03_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 445)[SP_20_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage Führungstheorien, Führungsinstrumente und Grundlagen von Management Development in Industrieunternehmen, sowie das grundlegende Wissen in angrenzenden Themenbereichen Change Management, Entsendung, Teamarbeit und Corporate Governance zu benennen, erklären und erörtern zu können.

Inhalt

Führungstheorien
 Führungsinstrumente
 Kommunikation als Führungsinstrument
 Change Management
 Management Development und MD-Programme
 Assessment-Center und Management-Audits
 Teamarbeit, Teamentwicklung und Teamrollen
 Interkulturelle Kompetenz
 Führung und Ethik, Corporate Governance
 Executive Coaching
 Praxisvorträge

Lehrveranstaltung: Lehlabor: Energietechnik [2171487]

Koordinatoren: H. Bauer, U. Maas, H. Wirbser

Teil folgender Module: SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

1 Protokoll, à 12 Seiten

Diskussion der dokumentierten Ergebnisse mit den betreuenden wiss. Mitarbeitern

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Durch die Teilnahme an der Veranstaltung sollen Studierende:

- in einem wissenschaftlichen Rahmen sowohl experimentelle und konstruktive, als auch theoretische Aufgaben bearbeiten können
- erhaltene Daten korrekt auswerten
- Ergebnisse dokumentieren und im wissenschaftlichen Kontext darstellen

Inhalt

- Modellgasturbine
- Verschiedene Messstrecken zur Untersuchung des Wärmeübergangs an thermische hochbelasteten Bauteilen.
- Optimierung von Komponenten des internen Luft- und Ölsystems
- Sprühstrahlcharakterisierung von Zerstäuberdüsen
- Untersuchung von Schadstoff-emissionen, Lärmemissionen, Zuverlässigkeit und Material-schädigung in Brennkammern
- Abgasnachbehandlung
- Abgas-Turbolader
- Kühlturm
- Wärmepumpe
- Pflanzenölkocher
- Wärmekapazität
- Holzverbrennung

Anmerkungen

Anmeldung innerhalb der ersten beiden Wochen der Vorlesungszeit auf der Institutshomepage: <http://www.its.kit.edu>

Lehrveranstaltung: Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen [2118078]

Koordinatoren: K. Furmans

Teil folgender Module: SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 444)[SP_19_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand vom 29.06.2011)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können:

- die logistische Aufgaben beschreiben,
- Logistiksysteme aufgabengerecht gestalten,
- stochastische Lagerhaltungsmodelle auslegen,
- die wesentlichen Einflussgrößen auf den Bullwhip-Faktor bestimmen und
- optimierende Lösungsverfahren anwenden.

Inhalt

- Mehrstufige logistische Prozesskette
- Transportketten in Logistiknetzen
- Distributionsprozesse
- Distributionszentren
- Produktionslogistik
- stochastisches Bestandsmanagement und Bullwhip-Effekt
- Informationsfluss
- Formen der Zusammenarbeit (Kanban, Just-in-Time, Supply Chain Management)

Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb

Literatur

keine

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics) [2118085]**Koordinatoren:** K. Furmans**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 29.06.2011)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können:

- Wesentliche logistische Aufgabenstellungen in einem komplexen Produktionsnetzwerk am Beispiel der Automobilindustrie beschreiben,
- Lösungsansätze für logistische Fragestellungen dieser Branche auswählen und anwenden.

Inhalt

- Bedeutung logistischer Fragestellungen für die Automobilindustrie
- Ein Grundmodell der Automobilproduktion und -distribution
- Logistische Anbindung der Zulieferer
- Aufgaben bei Disposition und physischer Abwicklung
- Die Fahrzeugproduktion mit den speziellen Fragestellungen im Zusammenspiel von Rohbau, Lackierung und Montage
- Reihenfolgeplanung
- Teilebereitstellung für die Montage
- Fahrzeugdistribution und Verknüpfung mit den Vertriebsprozessen
- Physische Abwicklung, Planung und Steuerung

Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb

Literatur

Keine.

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Logistiksysteme auf Flughäfen (mach und wiwi) [2117056]**Koordinatoren:** A. Richter**Teil folgender Module:** SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 444)[SP_19_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 29.06.2011)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können:

- Fördertechnische und informationstechnische Abläufe auf Flughäfen beschreiben,
- Auf Basis des geltenden Rechts Abläufe und Systeme auf Flughäfen beurteilen und
- Geeignete Prozesse und fördertechnische Systeme für Flughäfen auswählen.

Inhalt

Einführung
 Flughafenanlagen
 Gepäckbeförderung
 Personenbeförderung
 Sicherheit auf dem Flughafen
 Rechtsgrundlagen des Flugverkehrs
 Fracht auf dem Flughafen

Medien

Präsentationen

Literatur

Keine.

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Lokalisierung mobiler Agenten [24613]

Koordinatoren: U. Hanebeck, M. Baum

Teil folgender Module: SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse der linearen Algebra und Stochastik sind hilfreich.

Lernziele

- Den Studierenden soll das Verständnis für die Aufgabenstellung, konkrete Lösungsverfahren und der erforderliche mathematische Hintergrund vermittelt werden.
- Ein weiteres Ziel stellt die Vertiefung der theoretischen Grundlagen, die Unterscheidung der vier wesentlichen Lokalisierungsarten sowie der Vergleich der Stärken und Schwächen der vorgestellten Lokalisierungsverfahren dar. Hierzu werden zahlreiche Anwendungsbeispiele betrachtet.

Inhalt

In diesem Modul wird eine systematische Einführung in das Gebiet der Lokalisierungsverfahren gegeben. Zum erleichterten Einstieg gliedert sich das Modul in vier zentrale Themengebiete. Die Koppelnavigation behandelt die schritthaltende Positionsbestimmung eines Fahrzeugs aus dynamischen Parametern wie etwa Geschwindigkeit oder Lenkwinkel. Die Lokalisierung unter Zuhilfenahme von Messungen zu bekannten Landmarken ist Bestandteil der statischen Lokalisierung. Neben geschlossenen Lösungen für spezielle Messungen (Distanzen und Winkel), wird auch die Methode kleinster Quadrate zur Fusionierung beliebiger Messungen eingeführt. Die dynamische Lokalisierung behandelt die Kombination von Koppelnavigation und statischer Lokalisierung. Zentraler Bestandteil ist hier die Herleitung des Kalman-Filters, das in zahlreichen praktischen Anwendungen erfolgreich eingesetzt wird. Den Abschluss bildet die simultane Lokalisierung und Kartographierung (SLAM), welche eine Lokalisierung auch bei teilweise unbekannter Landmarkenlage gestattet.

Medien

- Handschriftlicher Anschrieb (wird digital verfügbar gemacht),
- Bildmaterial und Anwendungsbeispiele auf Vorlesungsfolien.
- Weitere Informationen sind in einem Informationsblatt auf den Webseiten des ISAS gesammelt.

Literatur

Weiterführende Literatur:

Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltung: Machine Vision [2137308]**Koordinatoren:** C. Stiller, M. Lauer**Teil folgender Module:** SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: kein

Bedingungen

abgeschlossenes Grundlagenstudium in einer Ingenieurwissenschaft oder der Informatik

Lernziele

Der Ausdruck 'Maschinelles Sehen' (engl. 'Computer Vision' bzw. 'Machine Vision') beschreibt die computergestützte Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an den Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Das Fachgebiet Maschinelles Sehen umfasst zahlreiche Forschungsdisziplinen, wie klassischer Optik, digitale Bildverarbeitung, 3D-Messtechnik oder Mustererkennung. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem Bildverstehen (engl. 'Image Understanding'), mit dem Ziel, die Bedeutung von Bildern zu ermitteln und damit vom Bild ausgehend zum Bildinhalt zu gelangen. Der Inhalt der Vorlesung orientiert sich am Ablauf der Bildentstehung bzw. -verarbeitung. Die Studierenden sollen einen Überblick über wesentliche Methoden des Maschinellen Sehens erhalten und durch eigene Implementierungen am Rechner praktisch vertiefen.

Inhalt

1. Beleuchtung
2. Bilderfassung
3. Bildvorverarbeitung
4. Merkmalsextraktion
5. Stereosehen
6. Robuste Parameterschätzung (Szenenmodellierung)
7. Klassifikation und Interpretation

Literatur

Foliensatz zur Veranstaltung wird als kostenlose pdf-Datei bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Magnet-Technologie für Fusionsreaktoren [2190496]

Koordinatoren: W. Fietz, K. Weiss

Teil folgender Module: SP 53: Fusionstechnologie (S. 485)[SP_53_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung von ca. 30 Minuten Dauer

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Energietechnik, Kraftwerkstechnik, Materialtests wünschenswert

Lernziele

Die Studierenden kennen:

- Grundlagen der Supraleitung, von Supraleiterkabeln und vom Magnetbau
- Erzeugung tiefer Temperaturen, Kryostatbau
- Materialeigenschaften bei tiefen Temperaturen
- Magnetauslegung und Magnetsicherheit
- Hochtemperatursupraleiter und Anwendungen in Energietechnik und Magnetbau

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es Grundlagen zum Bau supraleitender Magnete zu vermitteln. Hierfür sind multidisziplinäre Kenntnisse z.B. aus den Bereichen Materialeigenschaften bei tiefen Temperaturen, Hochspannungstechnik oder Hochstromtechnik notwendig. Die Verwendung von Supraleitern ist zwingend, da nur so effizient höchste Magnetische Felder bei vergleichsweise kleinen Verlusten erzeugt werden können. Magnetbeispiele aus Energietechnik, Forschung und Fusionsreaktorbau zeigen die Breite des Feldes.

In Rahmen dieser Vorlesung werden folgende Schwerpunkte behandelt

Inhaltsverzeichnis:

- Einführung Plasma, Fusion, Elektromagnete
- Einführung Supraleitung - Grundlagen und Materialien
- Erzeugung tiefer Temperaturen, Kryotechnik
- Materialeigenschaften bei tiefen Temperaturen
- Magnetauslegung und Berechnung
- Magnete - Stabilität, Quenchsicherheit und Hochspannungsschutz
- Magnetbeispiele
- Hochtemperatursupraleiter (HTS)
- HTS-Anwendungen (Kabel, Motoren/Generatoren, FCL, Stromzuführungen, Fusionsreaktoren)

Lehrveranstaltung: Magnetohydrodynamik [2153429]**Koordinatoren:** L. Bühler**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach], SP 53: Fusionstechnologie (S. 485)[SP_53_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Allgemein mündlich
 Dauer: 30 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können die Grundlagen der Magnetohydrodynamik beschreiben. Sie sind in der Lage, die Zusammenhänge der Elektro- und Fluidynamik zu erklären und können magnetohydrodynamischen Strömungen in technischen Anwendungen oder bei Phänomenen in der Geo- und Astrophysik analysieren.

Inhalt

- Einführung
- Grundlagen der Elektro- und Fluidynamik
- Exakte Lösungen, Hartmann Strömung, Pumpe, Generator, Kanalströmungen,
- Induktionsfreie Approximation
- Freie Scherschichten
- Einlaufprobleme, Querschnittsänderungen, variable Magnetfelder
- Alfvén Wellen
- Stabilität, Übergang zur Turbulenz
- Flüssige Dynamos

Literatur

U. Müller, L. Bühler, 2001, Magnetofluidynamics in Channels and Containers, ISBN 3-540-41253-0, Springer Verlag
 R. Moreau, 1990, Magnetohydrodynamics, Kluwer Academic Publisher
 P. A. Davidson, 2001, An Introduction to Magnetohydrodynamics, Cambridge University Press
 J. A. Shercliff, 1965, A Textbook of Magnetohydrodynamics, Pergamon Press

Lehrveranstaltung: Management- und Führungstechniken [2110017]

Koordinatoren: H. Hatzl

Teil folgender Module: SP 37: Produktionsmanagement (S. 469)[SP_37_mach], SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 427)[SP_03_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach Wirtschaft/Recht: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

- Kompaktveranstaltung
- Teilnehmerbeschränkung; die Vergabe der Plätze erfolgt nach dem Zeitpunkt der Anmeldung (First Come First Served)
- Voranmeldung über ILIAS erforderlich
- Anwesenheitspflicht

Empfehlungen

- Arbeits- und wirtschaftswissenschaftliche Kenntnisse vorteilhaft

Lernziele

- Vermittlung von Management- und Führungstechniken
- Vorbereitung auf Management- und Führungsaufgaben.

Inhalt

1. Einführung in das Thema
2. Zielfindung und Zielerreichung
3. Managementtechniken in der Planung
4. Kommunikation und Information
5. Entscheidungslehre
6. Führung und Zusammenarbeit
7. Selbstmanagement
8. Konfliktbewältigung und -strategie
9. Fallstudien

Literatur

Lernmaterialien:

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Literatur:

- ALLHOFF, D.-W.; ALLHOFF, W.: Rhetorik und Kommunikation. Regensburg: Bayerischer Verlag für Sprechwissenschaft, 2000.

- ARMSTRONG, M.: Führungsgrundlagen. Wien, Frankfurt/M.: Ueberreuter, 2000.
- BUCHHOLZ, G.: Erprobte Management-Techniken. Renningen-Malmsheim : expert-Verlag, 1996.
- RICHARDS, M. D.; GREENLAW, P. S.: Management Decision Making. Homewood: Irwin, 1966.
- SCHNECK, O.: Management-Techniken, Frankfurt/M., New York: Campus Verlag, 1996.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

Lehrveranstaltung: Maschinendynamik [2161224]**Koordinatoren:** C. Proppe**Teil folgender Module:** SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

schriftlich (Wahlpflichtfach), Hilfsmittel: eigene Mitschriften
 mündlich (Wahlfach, Teil eines Schwerpunkts): keine Hilfsmittel

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, ingenieurmäßige Berechnungsmethoden zur Modellierung und Interpretation dynamischer Effekte rotierender Maschinenteile anzuwenden. Hierzu gehört die Untersuchung von Anfahren, kritische Drehzahlen und Auswuchten von Rotoren sowie der Massen- und Leistungsausgleich von Hubkolbenmaschinen.

Inhalt

1. Zielsetzung
2. Maschinen als mechatronische Systeme
3. Starre Rotoren: Bewegungsgleichungen, instationäres Anfahren, stationärer Betrieb, Auswuchten (mit Schwingungen)
4. Elastische Rotoren (Lavalrotor, Bewegungsgleichungen, instationärer und stationärer Betrieb, biegekritische Drehzahl, Zusatzeinflüsse), mehrfach und kontinuierlich besetzte Wellen, Auswuchten
5. Dynamik der Hubkolbenmaschine: Kinematik und Bewegungsgleichungen, Massen- und Leistungsausgleich

Literatur

Biezeno, Grammel: Technische Dynamik, 2. Aufl., 1953

Holzweißig, Dresig: Lehrbuch der Maschinendynamik, 1979

Dresig, Vulfson: Dynamik der Mechanismen, 1989

Lehrveranstaltung: Maschinendynamik II [2162220]**Koordinatoren:** C. Proppe**Teil folgender Module:** SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

mündlich, keine Hilfsmittel zulässig

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Maschinendynamik

Lernziele

Studierende sind in der Lage, detaillierte Modelle in der Maschinendynamik zu entwickeln und zu analysieren, die Kontinuumsmodelle, Fluid-Struktur-Interaktion, Stabilitätsanalysen umfassen.

Inhalt

- Gleitlager
- Rotierende Wellen in Gleitlagern
- Riementriebe
- Schaufelschwingungen

Literatur

R. Gasch, R. Nordmann, H. Pfützner: Rotordynamik, Springer, 2006

Lehrveranstaltung: Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi) [2117051]**Koordinatoren:** K. Furmans**Teil folgender Module:** SP 44: Technische Logistik (S. 477)[SP_44_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, aktuelle Fassung)

Bedingungen

keine

Empfehlungenempfohlenes Wahlpflichtfach:
Stochastik im Maschinenbau**Lernziele**

Die Studierenden können:

- Materialflussprozesse qualitativ und quantitativ beschreiben,
- technische Lösungsmöglichkeiten einer zu lösenden betrieblichen Aufgabe zuordnen,
- Materialflusssysteme planen, in einfachen Modellen abbilden und im Hinblick auf ihre Leistungsfähigkeit analysieren,
- Verfahren, um damit Systemkennwerte wie z.B. Grenzdurchsatz, Auslastungsgrad etc. zu ermitteln, anwenden und
- Materialflusssysteme hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Verfügbarkeit bewerten.

Inhalt

- Materialflusselemente (Förderstrecke, Verzweigung, Zusammenführung)
- Beschreibung vernetzter MF-Modelle mit Graphen, Matrizen etc.
- Warteschlangentheorie: Berechnung von Wartezeiten, Auslastungsgraden etc.
- Lagern und Kommissionieren
- Shuttle-Systeme
- Sorter
- Simulation
- Verfügbarkeitsrechnung
- Wertstromanalyse

Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb, Buch

Literatur**Arnold, Dieter; Furmans, Kai** : Materialfluss in Logistiksystemen; Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009**Anmerkungen**

keine

Lehrveranstaltung: Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie [2149669]

Koordinatoren: D. Steegmüller, S. Kienzle

Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden ...

- können die unterschiedlichen Leichtbauansätze benennen und mögliche Anwendungsfelder aufzeigen.
- sind fähig, die verschiedenen Fertigungsverfahren für die Herstellung von Leichtbaukarosserien anzugeben und deren Funktionen zu erläutern.
- sind in der Lage, mittels der kennengelernten Verfahren und deren Eigenschaften eine Prozessauswahl durchzuführen.
- können die Fertigungsverfahren für gegebene Leichtbauanwendungen unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten beurteilen.

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, einen Überblick über die relevanten Materialien und Prozesse für die Herstellung einer Karosserie in Leichtbauweise aufzubauen. Dies umfasst sowohl die eigentlichen Produktionsverfahren als auch die Fügeoperationen für die Karosserie. Im Rahmen der Vorlesung werden hierzu unterschiedliche Leichtbauansätze vorgestellt und mögliche Anwendungsfelder in der Automobilindustrie aufgezeigt. Die in der Vorlesung vorgestellten Verfahren werden jeweils anhand von praktischen Beispielen aus der Automobilindustrie diskutiert.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Leichtbaukonzepte
- Aluminium- und Stahl-Leichtbau
- Faserverstärkte Kunststoffe im RTM- und SMC-Verfahren
- Fügeverbindungen von Stahl und Aluminium (Clinchen, Nieten, Schweißen)
- Klebeverbindungen
- Beschichtungen
- Lackierung
- Qualitätssicherung
- Virtuelle Fabrik

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Mathematische Grundlagen der Numerischen Mechanik [2162240]**Koordinatoren:** E. Schnack**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können die mathematischen Methoden für die moderne Numerik im Maschinenbau zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen die Grundlagen der mathematischen Methoden zur Variationsrechnung für elastische, für dynamische und für Mehrfeld-Kontinuumsfragestellungen. Die Studierenden besitzen das Verständnis für die Funktionalanalysis, um Fehlerschätzer in der Finite-Element-Methode (FEM) und der Rand-Element-Methode (BEM) verstehen zu können.

Inhalt

Variationsformulierungen. Funktionalanalysis. Lagrangescher d-Prozess. Verschiedene Funktionenraumdefinitionen, die auf die Anwendung in der Elastizität und Dynamik der Mechanik führen. Maße, um Fehler für die Feldberechnung bei Anwendungen definieren zu können.

Literatur

Vorlesungsskript (erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310)

Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Dynamik [2161206]**Koordinatoren:** C. Proppe**Teil folgender Module:** SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich (als Wahlpflichtfach), Hilfsmittel: eigene Mitschriften
 mündlich (Wahlfach, Teil eines Schwerpunktes): keine Hilfsmittel

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können die mathematischen Methoden der Dynamik zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen die grundlegenden mathematischen Methoden zur Modellbildung für das dynamische Verhalten elastischer und starrer Körper. Die Studierenden besitzen ein grundsätzliches Verständnis für die Darstellung der Kinematik und Kinetik elastischer und starrer Körper, für die alternativen Formulierungen auf der Basis von schwache Formulierungen und Variationsmethoden sowie der Approximationsmethoden zur numerischen Berechnung des Bewegungsverhaltens elastischer Körper.

Inhalt

Dynamik der Kontinua: Kontinuumsbegriff, Geometrie der Kontinua, Kinematik und Kinetik der Kontinua

Dynamik des starren Körpers: Kinematik und Kinetik des starren Körpers

Analytische Methoden: Prinzip der virtuellen Arbeit, Variationsrechnung, Prinzip von Hamilton

Approximationsmethoden: Methoden der gewichteten Restes, Ritz-Methode

Anwendungen

Literatur

Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)

J.E. Marsden, T.J.R. Hughes: Mathematical foundations of elasticity, New York, Dover, 1994

P. Haupt: Continuum mechanics and theory of materials, Berlin, Heidelberg, 2000

M. Riemer: Technische Kontinuumsmechanik, Mannheim, 1993

K. Willner: Kontinuums- und Kontaktmechanik : synthetische und analytische Darstellung, Berlin, Heidelberg, 2003

J.N. Reddy: Energy Principles and Variational Methods in applied mechanics, New York, 2002

A. Boresi, K.P. Chong, S. Saigal: Approximate solution methods in engineering mechanics, New York, 2003

Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Festigkeitslehre [2161254]**Koordinatoren:** T. Böhlke**Teil folgender Module:** SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 01: Advanced Mechatronik (S. 424)[SP_01_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

je nach Anrechnung gemäß aktueller SO

Hilfsmittel gemäß Ankündigung

Prüfungszulassung anhand erfolgreicher Bearbeitung von Übungsaufgaben

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können

- die wichtigsten Tensoroperationen an Beispielen durchführen
- können Tensoren zweiter Stufe anhand ihrer Eigenschaften klassifizieren
- Elemente der Tensoranalysis anwenden
- die Kinematik infinitesimaler und finiter Deformationen in Tensornotation beschreiben
- Bilanzgleichungen in der Kontinuumsmechanik in Tensornotation ableiten
- Problemstellungen der Elastizitätstheorie und der Thermoelastizität unter Verwendung der Tensorrechnung lösen
- in den begleitenden Übungen die theoretischen Konzepte der Vorlesung für konkrete Beispielaufgaben anwenden

Inhalt

Tensoralgebra

- Vektoren; Basistransformation; dyadisches Produkt; Tensoren 2. Stufe
- Eigenschaften von Tensoren 2. Stufe: Symmetrie, Antimetrie, Orthogonalität etc.
- Eigenwertproblem, Theorem von Cayley-Hamilton, Invarianten; Tensoren höherer Stufe Tensoranalysis
- Tensoralgebra und -analysis in schiefwinkligen und krummlinigen Koordinatensystemen
- Differentiation von Tensorfunktionen

Anwendungen der Tensorrechnung in der Festigkeitslehre

- Kinematik infinitesimaler und finiter Deformationen
- Transporttheorem, Bilanzgleichungen, Spannungstensor
- Elastizitätstheorie
- Thermoelastizitätstheorie

Literatur

Vorlesungsskript

Bertram, A.: Elasticity and Plasticity of Large Deformations - an Introduction. Springer 2005.

Liu, I-S.: Continuum Mechanics. Springer, 2002.

Schade, H.: Tensoranalysis. Walter de Gruyter, New York, 1997.

Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer, 2001.

Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Schwingungslehre [2162241]**Koordinatoren:** W. Seemann**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche oder mündliche Prüfung.

Bekanntgabe der Form: 6 Wochen vor Prüfungstermin durch Aushang.

Bedingungen

Technische Mechanik III, IV / Engineering Mechanics III, IV

Lernziele

Die Studenten können Einzeldifferentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten mithilfe verschiedener Verfahren bei beliebiger Erregung lösen. Sie erkennen die Zusammenhänge der verschiedenen Verfahren. Bei Matrizen-differentialgleichungen können die Studenten bei freien Schwingungen das Eigenwertproblem herleiten und die zugehörigen Lösungen bestimmen. Sie beherrschen die modale Transformation mithilfe der Eigenvektoren, mit deren Hilfe die erzwungenen Schwingungen gelöst werden können. Sie kennen die wichtigsten Stabilitätsbegriffe und können bei zeitinvarianten Lösungen die Stabilität von Ruhelagen bestimmen. Mithilfe der Variationsrechnung fällt es ihnen leicht, Randwertprobleme zu formulieren. Sie wissen, wie diese prinzipiell gelöst werden und können dies bei einfachen, eindimensionalen Kontinua auch anwenden. Mithilfe der Störungsrechnung gelingt es ihnen, formelmäßige Lösungen für Probleme zu bestimmen, bei denen Lösungen ähnlicher Probleme bekannt sind.

Inhalt

Lineare, zeitinvariante, gewöhnliche Einzeldifferentialgleichungen: homogene Lösung, harmonische periodische und nichtperiodische Anregung, Faltungsintegral, Fourier- und Laplacetransformation, Einführung in die Distributionstheorie; Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen: Matrixschreibweise, Eigenwerttheorie, Fundamentalmatrix; fremderregte Systeme mittels Modalentwicklung und Transitionsmatrix; Einführung in die Stabilitätstheorie; Partielle Differentialgleichungen: Produktansatz, Eigenwertproblem, gemischter Ritz-Ansatz; Variationsrechnung mit Prinzip von Hamilton; Störungsrechnung

Literatur

Riemer, Wedig, Wauer: Mathematische Methoden der Technischen Mechanik

Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Strömungslehre [2154432]**Koordinatoren:** A. Class, B. Frohnappel**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 3 Stunden

Hilfsmittel: Formelsammlung, Taschenrechner

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Allgemeines Grundwissen im Bereich Strömungslehre

Lernziele

Die Studierenden können die zugrunde liegenden Navier-Stokes-Gleichungen für spezielle Strömungsprobleme vereinfachen. Sie können mathematische Methoden in der Strömungsmechanik zielgerichtet und effizient anwenden, um die resultierenden Erhaltungsgleichungen, wenn möglich, analytisch zu lösen oder sie einer einfacheren numerischen Lösung zugänglich zu machen. Sie können die Grenzen der Anwendbarkeit der getroffenen Modellannahmen erläutern.

Inhalt

In der Vorlesung wird eine Auswahl der folgenden Themen behandelt:

- Krummlinige Koordinaten und Tensorrechnung
- Potentialtheorie
- Grenzschichttheorie
- Laminar-turbulente Transition (Lineare Stabilitätstheorie)
- Turbulente Strömungen
- Numerische Lösung der Erhaltungsgleichungen (Finite Differenzen Verfahren)

Medien

Tafel, Power Point

Literatur

Kuhlmann, H.: Strömungsmechanik, Pearson, 2007

Spurk, J. H.: Strömungslehre, Springer, 2006

Zierep, J., Bühler, K.: Strömungsmechanik, Springer, 1991

Schlichting H., Gersten K., Grenzschichttheorie, Springer, 2006

Oertel, H., Laurien, E.: Numerische Strömungsmechanik, Vieweg Verlag 2003

Anmerkungen

Zur Vorlesung wird eine Übung (2154433) angeboten, die das Gelernte durch Anwendung vertieft.

Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Strukturmechanik [2162280]**Koordinatoren:** T. Böhlke**Teil folgender Module:** SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

je nach Anrechnung gemäß aktueller SO

Hilfsmittel gemäß Ankündigung

Prüfungszulassung aufgrund erfolgreicher Bearbeitung von Hausaufgaben

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im MSc-Studiengang

Lernziele

Die Studierenden können

- Methoden der Variationsrechnung zur Lösung von Fragestellungen der linearen Elastizitätstheorie einsetzen
- können mesoskopische und makroskopische Spannungs- und Dehnungsmaße beurteilen
- können die Verfahren der Homogenisierung elastischer und thermo-elastischer Eigenschaften anwenden und beurteilen
- kennen Verfahren der Homogenisierung elasto-plastischer Eigenschaften
- Übungsaufgaben zu den Themen der Vorlesung unter Verwendung technisc-mathematischer Software lösen

Inhalt

I Grundlagen der Variationsrechnung

- Funktionale; Frechet-Differential; Gateaux-Differential; Extremwertprobleme
- Grundlemma der Variationsrechnung und Lagrange'scher Delta-Prozess; Euler-Lagrange-Gleichungen

II Anwendungen: Prinzipien der Kontinuumsmechanik

- Variationsprinzipien der Mechanik; Variationsformulierung des Randwertproblems der Elastostatik

III Anwendungen: Homogenisierungsmethoden für Werkstoffe mit Mikrostruktur

- Mesoskopische und makroskopische Spannungs- und Dehnungsmaße
- Ensemblemittelwert, Ergodizität
- Effektive elastische Eigenschaften
- Homogenisierung thermo-elastischer Eigenschaften
- Homogenisierung plastischer und viskoplastischer Eigenschaften
- FE-basierte Homogenisierung

Literatur

Vorlesungsskript

Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994.

Gross, D., Seelig, T.: Bruchmechanik – Mit einer Einführung in die Mikromechanik. Springer 2002.

Klingbeil, E.: Variationsrechnung, BI Wissenschaftsverlag, 1977

Torquato, S.: Random Heterogeneous Materials. Springer, 2002.

Lehrveranstaltung: Mathematische Modelle und Methoden der Theorie der Verbrennung [2165525]

Koordinatoren: V. Bykov, U. Maas

Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 455)[SP_27_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 Min.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Nach dieser Veranstaltung können die Studierenden:

- grundlegende Konzepte zur Modellierung von Verbrennungsprozessen anwenden.
- idealisierte Modelle mit denen Selbstzündungen, Explosionen, Flammenlöschung und Detonationsprozesse beschrieben werden entwickeln und anwenden.
- mathematische (asymptotische) Methoden für die Analyse dieser Modelle beschreiben
- eine mathematische Analyse dieser Modelle durchführen.
- die mathematischen Eigenschaften der sich aus den Modellansätzen ergebenden Lösungen bestimmen.

Inhalt

Die Vorlesung wird in die Grundlagen der mathematischen Modellierung und der Analyse von reagierenden Strömungen einführen. Hierzu wird die grundlegende Methodik zur Verbrennungsmodellierung umrissen, so wie die Benutzung asymptotischer Theorien, die für eine große Anzahl von Verbrennungsvorgängen ausreichende Näherungslösungen liefern. Im Verlauf der Vorlesung werden vereinfachte und idealisierte Modelle angesprochen, mit denen Selbstzündungen, Explosionen, Flammenlöschung und Detonationen beschrieben werden können. Anhand von einfachen Beispielen werden die wesentlichen analytischen Methoden vorgestellt und illustriert.

Literatur

Combustion Theory, F A Williams, (2nd Edition), 1985, Benjamin Cummins.

Combustion - Physical and Chemical Fundamentals, Modeling and Simulation, Experiments, Pollutant Formation, J. Warnatz, U. Mass and R. W. Dibble, (3rd Edition), Springer-Verlag, Heidelberg, 2003.

The Mathematical Theory of Combustion and Explosions, Ya.B. Zeldovich, G.I. Barenblatt, V.B. Librovich, G.M. Makhviladze, Springer, New York and London, 1985.

Lehrveranstaltung: Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme [2117059]

Koordinatoren: K. Furmans, J. Stoll

Teil folgender Module: SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten (Wahlfach), 60 min (Kernfach)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Statistische Grundkenntnisse und -verständnis

Empfohlenes Wahlpflichtfach:

- Stockastik im Maschinenbau

Empfohlene Vorlesung:

- Materialfluss im Maschinenbau (kann auch parallel gehört werden)

Lernziele

Die Studierenden können:

- Materialflusssysteme mit Hilfe analytisch lösbarer stochastischer Modelle abbilden,
- Aufbauend auf einfachen Modellen der Bedientheorie Ansätze für Steuerungssysteme (KANBAN) ableiten,
- Praktische Übungen an Workstations durchführen und
- Simulationsmodelle und exakte Berechnungsverfahren einsetzen.

Inhalt

- Einzelsysteme: M/M/1; M/G/1; Prioritätsregeln, Abbildung von Störungen
- Vernetzte Systeme: Offene und geschlossene Approximationen, exakte Lösungen und Approximationen
- Anwendung auf flexible Fertigungssysteme, FTS-Anlagen
- Modellierung von Steuerungsverfahren (Conwip, Kanban)
- zeitdiskrete Modellierung von Bediensystemen

Medien

Tafelanschrieb, Skript, Präsentationen

Literatur

Wolff: Stochastic Modeling and the Theory of Queues, Prentice Hall, 1989

Shanthikumar, Buzacott: Stochastic Models of Manufacturing Systems

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Mechanik laminiertes Komposite [2161983]**Koordinatoren:** E. Schnack**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

Erfolgskontrolle

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Im ersten Teil der Vorlesung werden die Studierenden mit der Definition moderner Komposite vertraut gemacht. Es werden die Begriffe „Lamina“, „Laminae“, „Laminat“ im Detail und an Beispielen erläutert. Die Studierenden haben damit die Möglichkeit, moderne Komposite einzuordnen, insbesondere, wenn sie diese Werkstoffe für das Gestalten von Maschinenstrukturen verwenden. Da die Materialdaten per Definition richtungsabhängig sind, werden die verschiedensten Transformationen besprochen, damit die Studierenden das Strukturverhalten verstehen können aber auch beim Design der Werkstoffe mitwirken können.

Inhalt

Definition von Kompositen, Definition der Statik- und Kinematikgruppen. Definition der Materialgesetze. Transformation der Zustandsgrößen für Komposite und Transformation der Materialeigenschaften für die benötigten Koordinatensysteme beim Gestaltungsprozess von Maschinenstrukturen.

Literatur

Vorlesungsskript (erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310)

Lehrveranstaltung: Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen [2173580]**Koordinatoren:** B. Graf von Bernstorff**Teil folgender Module:** SP 36: Polymerengineering (S. 468)[SP_36_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Dauer: 20 - 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Grundkenntnisse Werkstoffkunde (z.B. durch die Vorlesung Werkstoffkunde I und II)

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage,

- die Berechnung von Kunststoffbauteilen für komplexe Belastungszustände nachzuvollziehen,
- die Einflussgrößen Zeit und Temperatur auf die Festigkeit von Polymerwerkstoffen zu beurteilen,
- die Bauteilfestigkeit auf die Molekülstruktur und die Morphologie der Werkstoffe zurückzuführen und
- daraus Versagenskriterien für homogene Polymerwerkstoffe und für Verbundwerkstoffe abzuleiten.

Inhalt

Molekülstruktur und Morphologie von Kunststoffen, Temperatur- und Zeitabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften, Viskoelastisches Materialverhalten, Zeit/Temperatur-Superpositionsprinzip, Fließen, Crazeing und Bruch, Versagenskriterien, Stoßartige und schwingende Beanspruchung, Korrespondenzprinzip, Zäh/Spröd-Übergang, Grundlagen der Faserverstärkung und Mehrfachrißbildung

Literatur

Literaturliste, spezielle Unterlagen und ein Teilmanuskript werden in der Vorlesung ausgegeben

Lehrveranstaltung: Mechanik von Mikrosystemen [2181710]

Koordinatoren: P. Gruber, C. Greiner

Teil folgender Module: SP 01: Advanced Mechatronik (S. 424)[SP_01_mach], SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach], SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Pflicht: keine

Lernziele

Die Studierenden können Größen- und Skalierungseffekte in Mikro- und Nanosystemen benennen und verstehen. Sie verstehen die Bedeutung von mechanischen Phänomenen in kleinen Dimensionen und können darauf aufbauend beurteilen, wie diese die Werkstofftechnik sowie die Wirkprinzipien und das Design von Mikrosensoren und Mikroaktoren mitbestimmen.

Inhalt

1. Einleitung: Anwendungen und Herstellungsverfahren
2. Physikalische Skalierungseffekte
3. Grundlagen: Spannung und Dehnung, (anisotropes) Hookesches Gesetz
4. Grundlagen: Mechanik von Balken und Membranen
5. Dünnschichtmechanik: Ursachen und Auswirkung mechanischer Spannungen
6. Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften dünner Schichten und kleiner Strukturen: Eigenspannungen und Spannungsgradienten; mechanische Kenngrößen wie z.B. Fließgrenze, E-Modul oder Bruchzähigkeit; Haftfestigkeit der Schicht auf dem Substrat; Stiction
7. Elektro-mechanische Wandlung: piezo-resistiv, piezo-elektrisch, elektrostatisch,...
8. Aktorik: inverser Piezoeffekt, Formgedächtnis, elektromagnetisch

Literatur

Folien,

1. M. Ohring: „The Materials Science of Thin Films“, Academic Press, 1992
2. L.B. Freund and S. Suresh: „Thin Film Materials“
3. M. Madou: „Fundamentals of Microfabrication“, CRC Press 1997
4. M. Elwenspoek and R. Wiegerink: „Mechanical Microsensors“ Springer Verlag 2000
5. Chang Liu: Foundations of MEMS, Illinois ECE Series, 2006

Lehrveranstaltung: Mechatronik-Praktikum [2105014]

Koordinatoren: A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller
Teil folgender Module: SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 484)[SP_51_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Teilnahmeschein oder mündl. Prüfung entsprechend dem Studienplan bzw. der Prüfungs- und Studienordnung (SPO) / IPEK: Teilprüfung mit Note

Bedingungen

keine

Lernziele

Der Student ist in der Lage ...

- sein Wissen aus der Vertiefungsrichtung Mechatronik und Mikrosystemtechnik an einem exemplarischen mechatronischen System, einem Handhabungssystem, praktisch umzusetzen. Die Bandbreite reicht von der Simulation über Kommunikation, Messtechnik, Steuerung und Regelung bis zur Programmierung.
- die einzelnen Teile eines Manipulators in Teamarbeit zu einem funktionierenden Gesamtsystem zu integrieren.

Inhalt**Teil I**

Steuerung, Programmierung und Simulation von Robotersystemen
 CAN-Bus Kommunikation
 Bildverarbeitung
 Dynamische Simulation von Robotern in ADAMS

Teil II

Bearbeitung einer komplexen Aufgabenstellung in Gruppenarbeit

Literatur

Materialien zum Mechatronik-Praktikum

Lehrveranstaltung: Mensch-Maschine-Interaktion [24659]**Koordinatoren:** M. Beigl, Takashi Miyaki**Teil folgender Module:** SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Vorlesung führt in Grundlagen der Mensch-Maschine Kommunikation ein. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über das Gebiet Mensch-Maschine Interaktion. Sie beherrschen grundlegende Techniken zur Bewertung von Benutzerschnittstellen, kennen grundlegende Regeln und Techniken zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen und besitzen Wissen über existierende Benutzerschnittstellen und deren Funktion.

Inhalt

Themenbereiche sind:

1. Informationsverarbeitung des Menschen (Modelle, physiologische und psychologische Grundlagen, menschliche Sinne, Handlungsprozesse),
2. Designgrundlagen und Designmethoden, Ein- und Ausgabeeinheiten für Computer, eingebettete Systeme und mobile Geräte,
3. Prinzipien, Richtlinien und Standards für den Entwurf von Benutzerschnittstellen
4. Grundlagen und Beispiele für den Entwurf von Benutzungsschnittstellen (Textdialoge und Formulare, Menüsysteme, graphische Schnittstellen, Schnittstellen im WWW, Audio-Dialogsysteme, haptische Interaktion, Gesten),
5. Methoden zur Modellierung von Benutzungsschnittstellen (abstrakte Beschreibung der Interaktion, Einbettung in die Anforderungsanalyse und den Softwareentwurfsprozess),
6. Evaluierung von Systemen zur Mensch-Maschine-Interaktion (Werkzeuge, Bewertungsmethoden, Leistungsmessung, Checklisten).

Literatur

David Benyon: Designing Interactive Systems: A Comprehensive Guide to HCI and Interaction Design. Addison-Wesley Educational Publishers Inc; 2nd Revised edition edition; ISBN-13: 978-0321435330

Steven Heim: The Resonant Interface: HCI Foundations for Interaction Design. Addison Wesley; 1 edition (March 15, 2007) ISBN-13: 978-0321375964

Lehrveranstaltung: Messtechnik [23105]

Koordinatoren: F. Puente
Teil folgender Module: SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Wahrscheinlichkeitstheorie, Komplexe Analysis und Integraltransformationen, Signale und Systeme

Lernziele

Ziel ist die Vermittlung theoretischer Grundlagen

Inhalt

Diese Vorlesung richtet sich an Studenten des 5. Semesters im Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik. Es sollen systemtechnische Grundlagen der Messtechnik vermittelt werden.

Zunächst werden die Begriffe Messen und Messkennlinie eingeführt. Mögliche Ursachen für die stets auftretenden Messfehler werden vorgestellt und eine Klassifikation in systematische und zufällige Messfehler vorgenommen. Für beide Klassen von Fehlern werden im weiteren Verlauf der Vorlesung Wege aufgezeigt diese zu vermindern.

Da die Kennlinie realer Messsysteme i.A. nicht analytisch gegeben ist, sondern aus vorliegenden Messpunkten abgeleitet werden muss, werden grundlegende Verfahren der Kurvenanpassung vorgestellt. Hierbei werden sowohl Verfahren zur Approximation (Least-Squares-Schätzer) als auch zur Interpolation (Polynom-Interpolation nach Lagrange und Newton, Spline-Interpolation) behandelt.

Ein weiterer Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit dem stationären Verhalten von Messsystemen. Dazu wird zunächst die in den meisten Messsystemen verwendete ideale Kennlinie eingeführt und dadurch entstehende Kennlinienfehler betrachtet. Anschließend werden Konzepte zur Verringerung dieser Kennlinienfehler vorgeführt, zum einen unter spezifizierten Normalbedingungen zum anderen bei Abweichung davon.

Um auch zufällige Messfehler betrachten zu können, werden kurz die wichtigsten Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie wiederholt. Als neues Mittel, um Aussagen über die i.A. unbekanntes Wahrscheinlichkeitsdichten der betrachteten Größen zu erhalten, werden Stichproben eingeführt. Des Weiteren werden mit Parameter- und Anpassungstests statistische Testverfahren vorgestellt, mit denen erhaltene Vermutungen über die gesuchten Dichten be-/widerlegen lassen.

Als weiteres mächtiges Werkzeug der Messtechnik wird die Korrelationsmesstechnik behandelt. Als hierzu nötige Grundlagen werden stochastische Prozesse knapp wiederholt und darauf aufbauend Anwendungen aus den Bereichen der Laufzeit- und Dopplermessung vorgestellt. Mithilfe des Leistungsdichtespektrums als Fourier-Transformierte der Korrelationsfunktion werden Möglichkeiten zur Systemidentifikation aufgezeigt und das Wienerfilter als Optimalfilter zur Signalrekonstruktion vorgestellt.

Da reale Messwerte heutzutage fast ausschließlich in Digitalrechnern verarbeitet werden, werden auch die Fehler, die bei der analog/digital Umsetzung entstehen, sowohl im Zeit- als auch Amplitudenbereich näher beleuchtet. Hierbei werden sowohl Abtast- und Quantisierungstheorem sowie Verfahren um diese zu erfüllen (Anti-Aliasing Filter, Dithering), als auch einige der gängigsten A/D- und D/A-Umsetzungsprinzipien vorgestellt.

Literatur

Als Unterlagen zur Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen: F. Puente León, U. Kiencke, R. Eger; Messtechnik; 8. überarbeitete Auflage 2011. G. Lebelt und F. Puente; Übungsaufgaben zur Messtechnik und Sensorik

Anmerkungen

Die Veranstaltung setzt sich aus den verzahnten Blöcken Vorlesung und Übung zusammen. Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des IIIT (www.iiit.kit.edu) erhältlich.

Lehrveranstaltung: Messtechnik für Strömungen (Praktikum) [2190913]**Koordinatoren:** X. Cheng**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

- Kolloquium
- Dokumentation

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden

- können aus einer konkreten Problemstellung den Versuchsaufbau entwerfen und die zu messenden Größen abstrahieren
- sind in der Lage, die richtigen Sensoren und Messtechnik auszuwählen
- beherrschen eine systematische Versuchsdurchführung und Messdatenspeicherung
- kennen die Möglichkeiten von Auswertungen der Ergebnisse
- erkennen Messfehlerquellen und wissen, wie diese zu vermeiden sind
- können Messfehler abschätzen und bestimmen

Inhalt

- Versuchsaufbau und -durchführung
- Auswahl und Einsatz Messtechnik und Sensoren
- Einführung und Handhabung der Software LabView zu Messwerterfassung
- Einführung LDA und BSA Flow Software
- Handhabung OriginPro
- Auswertung und Dokumentation

Lehrveranstaltung: Messtechnik II [2138326]**Koordinatoren:** C. Stiller**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Idealerweise haben Sie zuvor 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik' gehört oder verfügen aus einer Vorlesung anderer Fakultäten über grundlegende Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik und der Systemtheorie.

Lernziele

Die wachsende Leistungsfähigkeit der Messtechnik eröffnet Ingenieuren laufend innovative Anwendungsfelder. Dabei kommt digitalen Messverfahren eine wachsende Bedeutung zu, da sie gerade für komplexe Aufgaben eine hohe Leistungsfähigkeit bieten. Stochastische Modelle des Messaufbaus und der Messgrößenentstehung sind Grundlage für aussagekräftige Informationsverarbeitung und bilden zunehmend ein unverzichtbares Handwerkszeug des Ingenieurs, nicht nur in der Messtechnik.

Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und benachbarter Studiengänge, die interdisziplinäre Qualifikation erwerben möchten. Sie vermittelt einen Einblick in die Digitaltechnik und die Grundlagen der Stochastik. Darauf aufbauend lassen sich Estimationsverfahren entwickeln, die auf natürliche Weise in die elegante Theorie von Zustandsbeobachtern überführen. Anwendungen in der Messsignalverarbeitung moderner Umfeldsensorik (Video, Lidar, Radar) geben der Vorlesung Praxisnähe und dienen der Vertiefung des Erlernten.

Inhalt

1. Signalverstärker
2. Digitale Schaltungstechnik
3. Stochastische Modellierung in der Messtechnik
4. Stochastische Schätzverfahren
5. Kalman-Filter
6. Umfeldwahrnehmung

Literatur

Skript und Foliensatz zur Veranstaltung werden als kostenlose pdf-Dateien bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung [2134134]

Koordinatoren: U. Wagner
Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 455)[SP_27_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, Dauer 25 min., keine Hilfsmittel

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Grundlagen des Verbrennungsmotors I hilfreich

Lernziele

Die Studenten können modernen Methoden zur Analyse von Vorgängen in Verbrennungsmotoren und spezielle Meßverfahren wie optische Messungen und Lasermesstechniken benennen und erklären. Sie können einen motorischen Prozess thermodynamisch modellieren, analysieren und bewerten.

Inhalt

Energiebilanz am Motor

Energieumsetzung im Brennraum

Thermodynamische Behandlung des Motorprozesses

Strömungsgeschwindigkeiten

Flammenausbreitung

Spezielle Meßverfahren

Literatur

Skript, erhältlich in der Vorlesung

Lehrveranstaltung: Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme [2145180]**Koordinatoren:** A. Albers, W. Burger**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 484)[SP_51_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden ...

- sind in der Lage in interdisziplinären Teams bei der Entwicklung mechatronischer Systeme mitzuarbeiten, die Probleme der jeweils anderen Disziplin zu verstehen und bei Missverständnissen vermittelnd einzugreifen.
- kennen die unterschiedlichen Denk- und Arbeitsgewohnheiten von Maschinenbauern, Elektronik- und Software-Entwicklern.
- kennen die wesentlichen und häufig gebrauchten Fachbegriffe und Techniken aus den Bereichen der Elektronik und Softwaretechnik.
- können typische technische und menschlichen Schnittstellenprobleme im mechatronischen Umfeld aufzeigen und Wechselwirkungen von mechanischen und elektronischen Teilsystemen erkennen.

Inhalt

Einführung - Vom Markt zum Produkt

Typischer Ablauf einer Elektronikentwicklung, typische Fallen und Probleme

Schnittstellen Mechanik / Elektronik / Software / Mensch

Typischer Ablauf einer Softwareentwicklung, typische Fallen und Probleme

Fehlermöglichkeiten und Ausfallmechanismen Elektronischer Schaltungen

Fehlermöglichkeiten und Verifizierung von Software

Qualitätssicherung mechatronischer Systeme

Menschliche Schnittstellenprobleme, Teammanagement

Literatur

Skript zur Vorlesung verfügbar

Lehrveranstaltung: Methodisches Konstruieren von Faserverbundstrukturen [2114101]

Koordinatoren: O. Helms
Teil folgender Module: SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich, ca. 90 min

Bedingungen

Maschinenkonstruktionslehre I-III

Empfehlungen

Technische Mechanik I + II

Faserverbunde für den Leichtbau

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage Konstruktionsmethoden für die Entwicklung von Faserverbund-Strukturen anzuwenden. Sie verstehen Tätigkeiten eines Ingenieurs im Projektmanagement mit den entstehenden Herausforderungen, ebenso wie die notwendige Planung und Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten bis zum erfolgreichen Abschluss.

Die Studierenden können Aufgabenstellungen, die durch Faserverbundwerkstoffe zu lösen sind, erkennen. Sie verstehen die Anwendung von Tragwerkskonzepten aus Faserverbunden anhand realer Beispiele, sowie die beanspruchungsgerechte Auslegung und den Entwurf von Faserverbund-Strukturen.

Sie verstehen die Anforderungen an die Gestaltung von Lasteinleitungen und Fügezonen, die das Potential von Faserverbundwerkstoffen ausnutzen. Ebenso verstehen sie die Konzeption und Planung von Formwerkzeugen und Fertigungsvorrichtungen, inklusive der Fertigungsanweisungen zur Herstellung realer Bauteile.

Inhalt

- Konstruktionstechnik
- Klären der Aufgabenstellung
- Konzipieren von Tragwerken
- Vordimensionieren
- Entwerfen von Faserverbundstrukturen
- Gestalten von Lasteinleitungen und Verbindungen
- Konzipieren und Planen der Faserverbundfertigung

Medien

Literatur: H. Schürmann, Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden : mit ... 39 Tabellen, 2., bearb. und erw.Aufl. ed. Berlin: Springer, 2007.

SCript: O. Helms, Methodisches Konstruieren von Faserverbund-Strukturen, wird in Vorlesung angeboten

Lehrveranstaltung: Microenergy Technologies [2142897]

Koordinatoren: M. Kohl

Teil folgender Module: SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach], SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

als Ergänzungsfach, mündlich, 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Die Vorlesung richtet sich an Hörer aus den Bereichen Maschinenbau, Energietechnik, Mechatronik und Informationstechnik und Elektrotechnik. Sie gibt eine umfassende Einführung in Grundlagen und aktuelle Entwicklungen auf dem neuen, sich sehr dynamisch entwickelnden Gebiet.

Die Vorlesung ist Pflichtfach im Studiengang „Micro Energy Technologies“ und Ergänzungsfach in der Vertiefungsrichtung „Mechatronik und Mikrosystemtechnik“ im Studiengang Maschinenbau.

Maschinenbau: Vertiefungsrichtung M&M

Energy Technologies

Energietechnik

Lernziele

- Kenntnis der Prinzipien zur Energiewandlung
- Kenntnis der thermodynamischen und materialwissenschaftlichen Grundlagen
- Erklärung von Aufbau, Herstellung und Funktion der behandelten Bauelemente
- Berechnung wichtiger Kenngrößen (Zeitkonstanten, Kräfte, Stellwege, Leistung, Wirkungsgrad, etc.)
- Layouterstellung anhand von Anforderungsprofilen

Inhalt

- Physikalische Grundlagen der Prinzipien zur Energiewandlung
- Layout und Designoptimierung
- Technologien
- ausgewählte Bauelemente
- Anwendungen

Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Mikro-Energy Harvesting von Schwingungen
- Thermisches Mikro-Energy Harvesting
- Mikrotechnische Anwendungen von Energy Harvesting
- Wärmepumpen in der Mikrotechnik
- Mikrokühlen

Literatur

- Folienskript „Micro Energy Technologies“
- Stephen Beeby, Neil White, Energy Harvesting for Autonomous Systems, Artech House, 2010
- Shashank Priya, Daniel J. Inman, Energy Harvesting Technologies, Springer, 2009

Lehrveranstaltung: Microoptics and Lithography [2142884]**Koordinatoren:** T. Mappes**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Prüfung Microoptics and Lithography, mündlich, 20 Minuten

Bedingungen

Basics in optics

Lernziele

Die Veranstaltung verfolgt folgende Lernziele:

- (a) Die Studierenden verfügen über das Grundlagenwissen bekannter lithografischer Verfahren zur Herstellung zwei- und dreidimensionaler mikro- und nanotechnischer Systeme und Elemente.
- (b) Die Studierenden können die Prozessschritte bekannter lithografischer Verfahren in Abhängigkeit der gewünschten Applikation bewerten und geeignete Verfahren auswählen sowie Ansätze zu neuen Fertigungsprozessen entwickeln.
- (c) Die Studierenden können Ansätze zur fertigungsgerechten Auslegung von (hybriden) mikrooptischen Systeme ableiten und Möglichkeiten alternativer Verfahren der Massenfertigung evaluieren.
- (d) Die Studierenden sind in der Lage die Zusammenhänge der Prozesse lithografischer Verfahren unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Randbedingungen in der Gruppe zu diskutieren.

Inhalt

Das Modul dient der Einführung in die Prozessschritte der Lithografie. Mit einer Einführung in die Applikationen von mikrooptischen und nanophotonischen Systemen werden die Herausforderungen lithografischer Fertigungsverfahren zu deren Herstellung motiviert. Die unterschiedlichen Prozesse paralleler und serieller Lithografieverfahren werden von der Elektronenstrahlithografie über die maskenbasierte optische Lithografie bis hin zur Mehrphotonenlithografie diskutiert. Die besonderen Herausforderungen zur Auflösungssteigerung mittels Immersionsverfahren werden gemeinsam mit den Studierenden erarbeitet. Im Anschluss werden die vielfältigen technischen und wirtschaftlichen Implikationen beim Übergang zur EUV-Lithografie diskutiert. Am Beispiel des LIGA-Verfahrens werden daraufhin die einzelnen Prozessschritte von der Elektronenstrahlithografie über die Röntgenlithografie bis hin zur Replikation vertieft und deren Zusammenhänge gefestigt. Abschließend wird die Integration optischer und photonischer Bauelemente in hybride Mikrosysteme mit den Studierenden an Hand von repräsentativen diskutiert. Hier werden insbesondere die Vor- und Nachteile sowie Randbedingungen der unterschiedlichen Fertigungsverfahren erörtert.

Literatur

- (a) W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Microsystem Technology. Wiley-VCH, 1st ed. Weinheim, 2001. ISBN: 3527296344 (e-book 2008)
- (b) S. Sinzinger, J. Jahns: Microoptics. Wiley-VCH, 2nd ed. Weinheim, 2003. ISBN: 9783527403554 (e-book 2005)
- (c) M.J. Madou: Fundamentals of Microfabrication and Nanotechnology. Taylor & Francis Ltd., 3rd ed., CRC Press 2011.
ISBN 0849331803
- (d) Folien der Vorlesung als *.pdf

Lehrveranstaltung: Mikroaktorik [2142881]**Koordinatoren:** M. Kohl**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach], SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

(1) als Kernmodulfach im SP „Aktoren und Sensoren“ in Kombination mit dem Kernmodulfach „Neue Aktoren und Sensoren“, mündlich, 60 Minuten

oder

(2) als Wahlfach, mündlich, 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Die Vorlesung richtet sich an Hörer aus den Bereichen Maschinenbau, Mechatronik und Informationstechnik, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen. Sie gibt eine umfassende Einführung in Grundlagen und aktuelle Entwicklungen auf der mikrotechnischen Größenskala.

Die Vorlesung ist Kernfach des Schwerpunkts „Aktoren und Sensoren“ der Vertiefungsrichtung „Mechatronik und Mikrosystemtechnik“ im Studiengang Maschinenbau.

Maschinenbau: Vertiefungsrichtung M&M / SP 53

Lernziele

- Kenntnis der Aktorprinzipien und deren Vor- und Nachteile
- Kenntnis wichtiger Herstellungsverfahren
- Erklärung von Aufbau- und Funktion der behandelten Mikroaktoren
- Berechnung wichtiger Kenngrößen (Zeitkonstanten, Kräfte, Stellwege, etc.)
- Layouterstellung anhand von Anforderungsprofilen

Inhalt

- Materialwissenschaftliche Grundlagen der Aktorprinzipien
- Layout und Designoptimierung
- Herstellungsverfahren
- ausgewählte Entwicklungsbeispiele
- Anwendungen

Inhaltsverzeichnis:

Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Mikroelektromechanische Systeme: Linearaktoren, Mikrorelais, Mikromotoren
- Medizintechnik und Life Sciences: Mikroventile, Mikropumpen, mikrofluidische Systeme
- Mikrorobotik: Mikrogreifer, Polymeraktoren (smart muscle)
- Informationstechnik: Optische Schalter, Spiegelsysteme, Schreib-/Leseköpfe

Literatur

- Folienskript „Mikroaktorik“
- D. Jendritza, Technischer Einsatz Neuer Aktoren: Grundlagen, Werkstoffe, Designregeln und Anwendungsbeispiele, Expert-Verlag, 3. Auflage, 2008
- M. Kohl, Shape Memory Microactuators, M. Kohl, Springer-Verlag Berlin, 2004
- N.TR. Nguyen, S.T. Wereley, Fundamentals and applications of Microfluidics, Artech House, Inc. 2002
- Y. Bar-Cohen, Electroactive Polymer (EAP) Actuators as Artificial Muscles, SPIE – The International Society for Optical Engineering, 2004

Lehrveranstaltung: Mikrostrukturcharakterisierung und –modellierung [2161251]**Koordinatoren:** T. Böhlke, F. Fritzen**Teil folgender Module:** SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im MSc-Studiengang.

Lernziele

Die Studierenden können

-
- wesentliche Maße zur Beschreibung der Geometrie mikrostrukturierter Materialien aufzählen, anwenden und bewerten
- geeignete Verteilungsfunktionen für die Beschreibung faser- oder partikelverstärkter oder polykristalline Materialien auswählen
- die grundlegenden Schritte von Algorithmen zur Generierung künstlicher Strukturen benennen und analysieren

Inhalt

In der Vorlesung wird eine Einführung in die statistische Beschreibung der geometrischen Eigenschaften mikrostrukturierter Materialien gegeben. Als Repräsentanten praxisrelevanter Mikrostrukturen werden Matrix-Einschlussgefüge (partikel- und faserverstärkte sowie porenbehaftete Mikrostrukturen) und polykristalline Materialien detailliert betrachtet. Neben einer allgemeinen Einführung in die statistische Charakterisierung mittels n-Punkt-Korrelationsfunktionen, werden für die genannten Strukturen charakteristische Maße und Verteilungsfunktionen wie z.B. Faser- und Kristallorientierungsverteilungsfunktionen diskutiert. Begleitend werden Methoden zur Generierung künstlicher Strukturen besprochen, die Eingang in mikromechanische, numerische Simulationen und Mehrskalmethoden finden können. Die Vorlesung kann sowohl vor als auch nach der Vorlesung Mathematische Methoden der Strukturmechanik gehört werden und richtet sich schwerpunktmäßig an Studierende der höheren Fachsemester.

Literatur

Torquato, S.: Random heterogeneous materials: microstructure and macroscopic properties, Springer, New York, 2002.

Ohser, J., Mücklich, F.: Statistical Analysis of Microstructures in Materials Science, Statistics in Practice, John Wiley & Sons, 2000.

Lehrveranstaltung: Mikrostruktursimulation [2183702]

Koordinatoren: A. August, B. Nestler, D. Weygand
Teil folgender Module: SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Es werden regelmäßig Übungszettel ausgeteilt. Die individuellen Lösungswege werden korrigiert zurückgegeben. Mündliche Prüfung 30 min. oder Klausur.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Werkstoffkunde
 mathematische Grundlagen

Lernziele

Der/die Studierende

- kann die thermodynamischen und statistischen Grundlagen für flüssig-fest und fest-fest Phasenumwandlungsprozess erläutern und zur Konstruktion von Phasendiagrammen anwenden
- kann die spezifischen Eigenschaften dendritischer, eutektischer und peritektischer Mikrostrukturen beschreiben
- kann Mechanismen zur Bewegung von Korn- und Phasengrenzen durch äußere Felder erläutern
- kann mit Hilfe der Phasenfeldmodellierung die Entwicklung von Mikrostrukturen simulieren und verwendet dabei Modellierungsansätze aus der aktuellen Forschung
- verfügt durch Rechnerübungen über Erfahrungen in der Implementierung von Phasenfeldmodellen und kann eigene Simulationen von Mikrostrukturausbildungen durchführen

Inhalt

- Einige Grundlagen der Thermodynamik
- Statistische Interpretation der Entropie
- Gibbs'sche Freie Energie und Phasendiagramme
- Freie Energie-Funktional für reine Stoffe
- Phasen-Feld-Gleichung
- Gibbs-Thomson-Gleichung
- Treibende Kräfte
- Großkanonische Potential Funktional und die Evolutionsgleichungen
- Zum Vergleich: Das Freie Energie-Funktional mit treibenden Kräften

Medien

Tafel und Beamer (Folien)

Literatur

1. Gottstein, G. (2007) Physikalische Grundlagen der Materialkunde. Springer Verlag Berlin Heidelberg

2. Kurz, W. and Fischer, D. (1998) Fundamentals of Solidification. Trans Tech Publications Ltd, Switzerland Germany UK USA
3. Porter, D.A. Eastering, K.E. and Sherif, M.Y. (2009) Phase transformation in metals and alloys (third edition). CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York
4. Gaskell, D.R., Introduction to the thermodynamics of materials
5. Übungsblätter

Lehrveranstaltung: Mobile Arbeitsmaschinen [2114073]

Koordinatoren: M. Geimer

Teil folgender Module: SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung.

Bedingungen

Kenntnisse im Bereich der Fluidtechnik werden vorausgesetzt.

Empfehlungen

Der vorherige Besuch der Veranstaltung *Fluidtechnik* [2114093] wird empfohlen.

Lernziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung kennt der Studierende:

- ein breites Spektrum mobiler Arbeitsmaschinen
- Die Einsatzmöglichkeiten und Arbeitsabläufe wichtiger mobiler Arbeitsmaschinen
- Ausgewählte Teilsysteme und Komponenten

Inhalt

- Vorstellung der benötigten Komponenten und Maschinen
- Grundlagen zum Aufbau der Gesamtsysteme
- Praktischer Einblick in die Entwicklung

Medien

Skript zur Veranstaltung.

Lehrveranstaltung: Modellbasierte Applikation [2134139]**Koordinatoren:** F. Kirschbaum**Teil folgender Module:** SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

,take-home exam ', Kurzvortrag mit anschließender mündlicher Prüfung

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse in Grundlagen von Verbrennungsmotoren, Fahrzeugsystemen, Regelungstheorien und Statistik

Lernziele

Der Student kann die wichtigsten Verfahren zur modellbasierten Applikation von Antriebsstrangsteuergeräten benennen. Insbesondere kann er für verschiedene Applikationsaufgaben (Verbrauch, Emissionen, Luftpfad, Fahrbarkeit, etc.) und Streckentypen (linear-nichtlinear, statisch-dynamisch, etc.) das richtige empirische Modellbildungsverfahren auswählen und anwenden. Er ist dadurch in der Lage, die Aufgaben eines Applikationsingenieurs in der Antriebsstrangentwicklung eines Automobilunternehmens oder –zulieferers durchzuführen.

Inhalt

Die Aufwände und der Zeitbedarf für die Parametrierung („Applikation“) von elektronischen Steuergeräten an automobilen Antriebssträngen nimmt seit Jahren stetig zu. Dies ist im Wesentlichen getrieben durch neue Motor- und Triebstrangtechnologien, die insbesondere durch die sich regelmäßig verschärfende Emissionsgesetzgebung notwendig werden. Aus heutiger Sicht kann nur mit Hilfe modellbasierter Applikationsmethoden eine Lösung für dieses sich verschärfende Problem gefunden werden. In der Vorlesung wird eine praxistaugliche Auswahl modellbasierter Applikationsmethoden dargestellt.

Medien

Vorlesungsskript, Tafelanschriebe, Präsentationen und Live-Demonstrationen mittels Beamer

Lehrveranstaltung: Modellierung thermodynamischer Prozesse [2167523]**Koordinatoren:** R. Schießl, U. Maas**Teil folgender Module:** SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 455)[SP_27_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 Min.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Veranstaltung wird der Studierende in der Lage sein:

- thermodynamische Grundlagen mathematisch zu formulieren
- komplexe thermodynamische Vorgänge zu abstrahieren und zu modellieren.
- geeignete numerische Methoden für die Lösung der resultierenden Gleichungssysteme zu ermitteln und zu implementieren.

Inhalt

Thermodynamische Grundlagen

Numerische Lösungsverfahren für

algebraische Gleichungen

Optimierungsprobleme

Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen.

Anwendung auf diverse Probleme der Thermodynamik

(Maschinenprozesse, Bestimmung von Gleichgewichten, instationäre Prozesse in inhomogenen Systemen)

Literatur

Vorlesungsskript

Numerical Recipes {C, FORTRAN}; Cambridge University Press

R.W. Hamming; Numerical Methods for scientists and engineers; Dover Books On Engineering; 2nd edition; 1973

J. Kopitz, W. Polifke; Wärmeübertragung; Pearson Studium; 1. Auflage

Lehrveranstaltung: Modellierung und Simulation [2183703]

Koordinatoren: B. Nestler, P. Gumbsch

Teil folgender Module: SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Es werden regelmäßig Übungszettel ausgeteilt. Außerdem wird die Veranstaltung ergänzt durch praktische Übungen am Computer.

schriftliche Klausur: 90 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende

- kann grundlegende Algorithmen und numerische Methoden erläutern, die u.a. bei der Werkstoffsimulation eingesetzt werden
- kann numerische Lösungsverfahren für dynamische Systeme und partielle Differentialgleichungen beschreiben und anwenden
- kann Methoden zur numerischen Lösung von Wärme- und Stoffdiffusionsprozessen anwenden, die ebenfalls für die Simulation von Mikrostrukturausbildungen genutzt werden können
- verfügt durch das begleitende Rechnerpraktikum über Erfahrungen mit der Implementierung / Programmierung der erarbeiteten numerischen Verfahren.

Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in Modellierungs- und Simulationsmethoden. Inhalte sind:

- Splines, Interpolationsverfahren, Taylorreihe
- Finite Differenzenverfahren
- Dynamische Systeme
- Raum-Zeit-Probleme, Numerik partieller Differentialgleichungen
- Stoff- und Wärmediffusion
- Werkstoffsimulation
- parallele und adaptive Algorithmen
- Hochleistungsrechnen
- Computerpraktikum

Medien

Beamer (Folien) und Tafel. Die Folien werden als Skript zur Verfügung gestellt.

Literatur

1. Scientific Computing, G. Golub and J.M. Ortega (B.G.Teubner Stuttgart 1996)

Lehrveranstaltung: Modellierung und Simulation in der Energieversorgung von Gebäuden [2158206]

Koordinatoren: F. Schmidt

Teil folgender Module: SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 55: Gebäudeenergietechnik (S. 487)[SP_55_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Kann nicht mit der Veranstaltung Building Simulation [2157109] kombiniert werden

Empfehlungen

Energiebedarf von Gebäuden (VL Schmidt im WS)

Lernziele

Die Studierenden kennen Methoden zur Modellierung und Simulation von Gebäudeenergiesystemen. Sie können den Energiebedarf von Gebäuden aus Jahressimulationen ermitteln und können Lastreihen für Heizung, Kühlung und Klimatisierung erstellen. Sie sind mit der Simulationsumgebung TRNSYS vertraut und können die Erträge und Deckungsbeiträge von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Solarthermie und Photovoltaik) ermitteln. Für Systemkombinationen aus Anlagen zur Nutzung fluktuierender erneuerbarer Energie und konventionellen Heizungsanlagen zur Nutzung speicherbarer oder netzgebundener Energieträger (z.B. Gas / Öl / Netzstrom) können die Studierenden verschiedene Betriebsstrategien angeben und ihren Einfluss auf gebäudebezogene Energiekennzahlen sowie auf die Wechselwirkung mit Versorgungsnetzen analysieren.

Inhalt

- Numerische Methoden in der Gebäudesimulation
- Einführung in die Simulationsumgebung TRNSYS
- Erstellung von Lastreihen
- Anlagensimulation in TRNSYS
- Auswertung von Simulationsergebnissen, Berechnung von Kennzahlen und Bewertungsgrößen

Computerübungen sind in die Vorlesung integriert.

Literatur

J. Clarke, Energy Simulation in Building Design. Butterworth-Heinemann, 2nd Ed. 2001.

Lehrveranstaltung: Moderne Regelungskonzepte I [2105024]

Koordinatoren: L. Gröll

Teil folgender Module: SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Es findet eine mündliche Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters statt. Die Prüfung wird weiterhin in der vorlesungsfreien Zeit des Sommersemesters angeboten.

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik

Lernziele

Nachdem die Studierenden die Vorlesung besucht haben, können sie

- lineare Systeme hinsichtlich vieler Eigenschaften analysieren,
- lineare Regelungen mit Vorsteuerung sowohl im Zeit- als auch Frequenzbereich entwerfen und dabei Stellbegrenzungen, Totzeiten, nicht messbare Zustände sowie Verkopplungen berücksichtigen,
- Matlab für Simulation, Analyse und Synthese zur numerischen und computeralgebraischen Lösung einsetzen und
- Regelungen softwaretechnisch umsetzen.

Inhalt

1. Einführung (Abgrenzung, Übersichten, Modellvereinfachung)
2. Simulation und Analyse dynamischer Systeme mit Matlab
3. Linearisierung (Ruhelagenmannigfaltigkeit, Kleine-Delta-Methode, Hartman-Grobman-Theorem, Entwurfsmethodik für lineare Festwertregler)
4. Konzept der Zwei-Freiheitsgrade-Regelungen (Struktur, Sollsignal-design)
5. PID-Regler (praktische Realisierung, Design-Tipps, Anti-Windup-Techniken, Smith-Prädiktor, Umschalttechniken, Komplexbeispiel)
6. Mehrgrößenregelungen und erweiterte Regelkreisstrukturen
7. Zustandsraum (geometrische Sicht, Rolle der Nullstellen)
8. Folgeregler mit Zustandsrückführung und Integratorerweiterung
9. Beobachter (LQG-Entwurf, Störgrößenbeobachter, reduzierte Beobachter)
10. Grenzen von Regelungen (Existenzfrage, Zeit- und Frequenzbereichsgrenzen)

Literatur

- Aström, K.-J., Murray, R.M.: Feedback Systems, 2012
- Rugh, W.: Linear System Theory. Prentice Hall, 1996

Lehrveranstaltung: Motorenlabor [2134001]**Koordinatoren:** U. Wagner**Teil folgender Module:** SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. [489](#))[SP_58_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftliche Ausarbeitung über jeden Versuch, Schein über erfolgreiche Teilnahme, keine Benotung

Bedingungen

Grundlagen des Verbrennungsmotors I gehört

Lernziele

Die Studenten sind in der Lage ihr theoretisches Wissen auf praktische Aufgaben zu übertragen und Prüfstandsversuche an modernen Motorenprüfständen durchzuführen.

Inhalt

5 Prüfstandsversuche an aktuellen Motorentwicklungsprojekten

Literatur

Versuchsbeschreibungen

Lehrveranstaltung: Motorenmesstechnik [2134137]**Koordinatoren:** S. Bernhardt**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, Dauer 0,5 Stunden, keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Verbrennungsmotoren A oder Grundlagen des Verbrennungsmotors I hilfreich

Lernziele

Die Studenten können die Prinzipien moderner Messgeräte erklären und sind so in der Lage die richtigen Messgeräte für eine vorgegebene Messaufgabe auszuwählen und die Ergebnisse zu analysieren und zu beurteilen.

Inhalt

Die Studenten werden mit moderner Meßtechnik an Verbrennungsmotoren vertraut gemacht - insbesondere mit grundlegenden Verfahren zur Bestimmung von Motorbetriebsparametern wie Drehmoment, Drehzahl, Leistung und Temperaturmessungen

Die evtl. auftretenden Meßfehler- und abweichungen werden angesprochen.

Ferner werden die Abgasmesstechnik sowie Meßtechniken zur Bestimmung von Luft- und Kraftstoffverbrauch und die zur thermodynamischen Auswertung notwendige Druckinduzierung behandelt.

Literatur

Skript, erhältlich in der Vorlesung oder im Studentenhaus

1. Grohe, H.: Messen an Verbrennungsmotoren
2. Bosch: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik
3. Veröffentlichungen von Firmen aus der Meßtechnik
4. Hoffmann, Handbuch der Meßtechnik
5. Klingenberg, Automobil-Meßtechnik, Band C

Lehrveranstaltung: Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation [24600]

Koordinatoren: T. Schultz, F. Putze

Teil folgender Module: SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden werden in die Grundlagen der automatischen Spracherkennung und –verarbeitung eingeführt. Dazu werden zunächst die theoretischen Grundlagen der Signalverarbeitung und der Modellierung von Sprache vorgestellt. Besonderes Augenmerk wird hier auf statistische Modellierungsmethoden gelegt. Der gegenwärtige Stand der Forschung und Entwicklung wird anhand zahlreicher Anwendungsbeispiele veranschaulicht. Nach dem Besuch der Veranstaltung sollten die Studierenden in der Lage sein, das Potential sowie die Herausforderungen und Grenzen moderner Sprachtechnologien und Anwendungen einzuschätzen.

Das mit der Vorlesung verbundene Praktikum „Multilingual Speech Processing“ [24280] und das Seminar „Aktuelle Themen der Sprachverarbeitung“ [SemAKTSV] bietet den Studierenden die Möglichkeit, die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse in die Praxis umzusetzen bzw. anhand aktueller Forschungsarbeiten zu vertiefen.

Inhalt

Die Vorlesung *Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation* bietet eine Einführung in die automatische Spracherkennung und Sprachverarbeitung. Dazu werden zunächst die theoretischen Grundlagen der Signalverarbeitung und der Modellierung von Sprache vorgestellt. Besonderes Augenmerk wird hier auf statistische Modellierungsmethoden gelegt. Anschließend werden die wesentlichen praktischen Ansätze und Methoden behandelt, die für eine erfolgreiche Umsetzung der Theorie in die Praxis der sprachlichen Mensch-Maschine Kommunikation relevant sind. Die modernen Anforderungen der Spracherkennung und Sprachverarbeitung im Zuge der Globalisierung werden in der Vorlesung anhand zahlreicher Beispiele von state-of-the-art Systemen illustriert und im Kontext der Multilingualität beleuchtet.

Weitere Informationen unter <http://csl.anthropomatik.kit.edu>.

Medien

Vorlesungsfolien (verfügbar als pdf von <http://csl.anthropomatik.kit.edu>)

Literatur

Weiterführende Literatur:

Xuedong Huang, Alex Acero und Hsiao-wuen Hon, Spoken Language Processing, Prentice Hall PTR, NJ, 2001
Tanja Schultz und Katrin Kirchhoff (Hrsg.), Multilingual Speech Processing, Elsevier, Academic Press, 2006

Anmerkungen

Sprache der Lehrveranstaltung: Deutsch (auf Wunsch auch Englisch)

Lehrveranstaltung: Nanotechnologie für Ingenieure und Naturwissenschaftler [2142861]**Koordinatoren:** H. Hölscher, M. Dienwiebel, S. Walheim**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach], SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach], SP 47: Tribologie (S. 480)[SP_47_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines 30 minütigen schriftlichen Abschlusstestes, dessen erfolgreiches Bestehen Voraussetzung für die Teilnahme an einer 20 minütigen mündliche Prüfung ist.

Die Note ergibt sich aus der mündlichen Prüfung.

Bedingungen

Vorkenntnisse in Mathematik und Physik

Lernziele

Der/die Studierende kann

- die gebräuchlichsten Messprinzipien der Nanotechnologie insbesondere Raster-Sonden-Methoden erläutern und für die Analyse physikalischer und chemischer Eigenschaften von Oberflächen nutzen
- Interatomare Kräfte beschreiben und deren Einfluß in der Nanotechnologie benennen
- Methoden der Mikro- und Nanofabrikation sowie –lithographie beschreiben
- grundlegende Modelle der Kontaktmechanik und der Nanotribologie beschreiben
- wesentliche Funktionsmerkmale von Nanobauteilen erläutern und anwenden

Inhalt

- 1) Einführung in die Nanotechnologie
- 2) Historie der Rastersondenmethoden
- 3) Rastertunnelmikroskopie (STM)
- 4) Rasterkraftmikroskopie (AFM)
- 5) Dynamische Messmoden (DFM, ncAFM, MFM, KPFM, ...)
- 6) Reibungskraftmikroskopie & Nanotribologie
- 7) Nanolithographie
- 8) andere Rastersondentechniken

Literatur

1. Tafelbilder, Folien, Skript
2. Scanning Probe Microscopy – Lab on a Tip: Meyer, Hug, Bennewitz, Springer (2003)

Lehrveranstaltung: Nanotechnologie mit Clustern [2143876]

Koordinatoren: J. Gspann
Teil folgender Module: SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche Prüfung
 Anwesenheit in >70% der Vorlesung
 Dauer: 1 Stunde

Hilfsmittel: keine Angabe

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Nanotechnologie wird anhand einer Nano- und Mikrostrukturierungstechnik mittels beschleunigter Nanoteilchen (Cluster) vor allem unter dem Aspekt der Nanomechanik vorgestellt.

Inhalt

Nanotechnologie in der Biologie
 Nanosystemtechnik
 Clusterstrahlerzeugung, -ionisierung und -beschleunigung;
 Clustereigenschaften
 Strukturaufbau mittels beschleunigter Metallcluster
 Strukturierung durch Gascluster-Aufprall; reaktive Clustererosion (RACE)
 Rasterkraftmikroskopie von Impaktstrukturen; Nanotribologie
 Vergleich mit Femtosekunden-Laserbearbeitung (nur im Wintersemester)
 Simulationsrechnungen: Fullersynthese, Impaktstrukturen, visionäre Nanomaschinen

Literatur

Folienkopien mit Kurzkomentar werden in der Vorlesung ausgegeben

Lehrveranstaltung: Nanotribologie und -mechanik [2181712]

Koordinatoren: M. Dienwiebel, H. Hölscher
Teil folgender Module: SP 47: Tribologie (S. 480)[SP_47_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2		

Erfolgskontrolle

Vortrag (40%) und mündliche Prüfung (30 min, 60%)

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Vorkenntnisse in Mathematik und Physik

Lernziele

Der/die Studierende kann

- die physikalischen Grundlagen und einfachen Modelle erläutern, die im Bereich der Nanotribologie und -mechanik genutzt werden
- die wichtigsten experimentellen Methoden der Nanotribologie beschreiben
- kann wissenschaftliche Publikationen auf dem Gebiet der Nanotribologie hinsichtlich ihrer inhaltlichen Qualität kritisch bewerten.

Inhalt

Teil 1: Grundlagen:

- Nanotechnologie
- Kräfte auf der Nanometerskala
- Kontaktmechanik (Hertz, JKR, DMT)
- Experimentelle Methoden (SFA, QCM, FFM)
- Prandtl-Tomlinson Modell
- Superlubricity
- Atomarer Abrieb

Teil 2: Aktuelle Veröffentlichungen

Literatur

Tafelbilder, Folien, Kopien von Artikeln

Lehrveranstaltung: Neue Aktoren und Sensoren [2141865]

Koordinatoren: M. Kohl, M. Sommer

Teil folgender Module: SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 484)[SP_51_mach], SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, nach Vereinbarung

Prüfungsmodus:

Wahlfach, mündlich, 20 Minuten

In Kombination mit einer vierstündigen oder zwei zweistündigen Vorlesung der gleichen Vertiefungsrichtung als Hauptfach, mündlich, insgesamt 1 Stunde.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Die Vorlesung richtet sich an die Hörer aus den Bereichen Mechatronik, Antriebssysteme, Robotik, Mikro- und Nanotechnik.

Lernziele

Grundlagen und Anwendung neuer Aktoren und Sensoren.

Inhalt

Der erste Teil der Vorlesung widmet sich folgenden Themen:

- Piezoaktoren
- Magnetostriktive Aktoren
- Formgedächtnis-Aktoren
- Elektrorheologische Aktoren

Der zweite Teil behandelt im Schwerpunkt:

- Nanosensoren: Materialien, Herstellung
- Nanofasern
- Beispiel: Geruchssensoren, elektronische Nasen
- Datenauswertung /-interpretation

Literatur

- Vorlesungsskript „Neue Aktoren“

Lehrveranstaltung: Neutronenphysik für Kern- und Fusionsreaktoren [2189473]**Koordinatoren:** U. Fischer**Teil folgender Module:** SP 53: Fusionstechnologie (S. 485)[SP_53_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, die neutronenphysikalischen Grundlagen zu ermitteln, die zum Verständnis von Kern- und Fusionsreaktoren benötigt werden. Es werden zunächst die grundlegenden kernphysikalischen Wechselwirkungsprozesse behandelt, die für das neutronen-physikalische Verhalten der Reaktoren maßgeblich sind. Anhand der Boltzmann-Gleichung wird sodann das Phänomen des Neutronentransports in Materie beschrieben. Hierzu werden mathematische Lösungsverfahren vorgestellt, in deren Mittelpunkt die Diffusionsnäherung für Kernreaktoren und das Monte-Carlo-Verfahren für Fusionsreaktoren stehen. Die erworbenen Kenntnisse werden schließlich genutzt, um neutronenphysikalische Aufgabenstellungen zu lösen, die primär die Auslegung und Optimierung von Kern- und Fusionsreaktoren betreffen.

Inhalt

Kernphysikalische Wechselwirkungsprozesse und Energiefreisetzung

Kettenreaktion und Kritikalität

Neutronentransport,
Boltzmann-GleichungDiffusionsnäherung, Monte-Carlo-
Verfahren

Neutronenphysikalische Auslegung

Literatur

K. H. Beckurts, K. Wirtz, Neutron Physics, Springer Verlag, Berlin, Germany (1964)

W. M. Stacey, Nuclear Reactor Physics, John Wiley & Sons, Wiley-VCH, Berlin(2007)

J. Raeder (Ed.), Kontrollierte Kernfusion. Grundlagen ihrer Nutzung zur Energieversorgung, Teubner, Stuttgart (1981)

Lehrveranstaltung: Nonlinear Continuum Mechanics [2162344]

Koordinatoren: T. Böhlke
Teil folgender Module: SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach], SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach], SP 56: Advanced Materials Modelling (S. 488)[SP_56_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im MSc-Studiengang.

Lernziele

Die Studierenden können

- die Kinematik großer Deformationen ableiten
- Bilanzgleichungen in regulären und irregulären Punkten ableiten
- die Prinzipien der Materialtheorie für gegebene Beispiele diskutieren
- die Grundlagen der finiten Elastizitätstheorie diskutieren
- die Grundlagen der Elastoplastizitätstheorie diskutieren
- wesentliche Elemente der Kristallplastizität in Beispielaufgaben anwenden

Inhalt

- Tensorrechnung, Kinematik, Bilanzgleichungen
- Prinzipien der Materialtheorie
- Finite Elastizitätstheorie
- Infinitesimale Elasto(visko)plastizitätstheorie
- Exakte Lösungen der infinitesimalen Plastizitätstheorie
- Finite Elasto(visko)plastizitätstheorie
- Infinitesimale und finite Kristall(visko)plastizitätstheorie
- Verfestigung und Materialversagen
- Verformungslokalisierung

Literatur

Vorlesungsskript

Bertram, A.: Elasticity and Plasticity of Large Deformations - an Introduction. Springer 2005.

Liu, I-S.: Continuum Mechanics. Springer 2002.

Schade, H.: Tensoranalysis. Walter de Gruyter 1997.

Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer 2001.

Lehrveranstaltung: Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I [23289]

Koordinatoren: F. Maul, H. Doerfel
Teil folgender Module: SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten kennen den Zusammenhang zwischen klinischen Problemen und deren messtechnischen Lösung aufgrund von nuklearmedizinischen Beispielen aus der Funktionsdiagnostik und Therapie.

Inhalt

- Virtueller Rundgang durch eine nuklearmedizinische Abteilung und Einführung in die kernphysikalischen Grundlagen
- Physikalische und biologische Wechselwirkungen von ionisierenden Strahlen
- Aufbau von nuklearmedizinischen Detektorsystemen zur Messung von Stoffwechselforgängen am Beispiel des Jodstoffwechsels
- Biokinetik von radioaktiven Stoffen zur internen Dosimetrie und Bestimmung der Nierenclearance
- Beeinflussung eines Untersuchungsergebnisses durch statistische Messfehler und biologische Schwankungen
- Qualitätskontrolle: messtechnische und medizinische Standardisierung von analytischen Methoden
- Epidemiologische Daten und Modelle zur Risiko-Nutzenabwägung

Lehrveranstaltung: Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen [01874]

Koordinatoren: C. Wieners, Neuß, Rieder
Teil folgender Module: SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche Prüfung/Klausur, Dauer 3 Stunden

Bedingungen

Empfehlung: Das Modul *Höhere Mathematik* [IN1MATHHM] bzw. *Analysis* [INMATHANA] sollte abgeschlossen sein.

Lernziele

Die Studierenden kennen nach dieser Vorlesung die Umsetzung des im Mathematik-Modul erarbeiteten Wissens in die zahlenmäßige Lösung praktisch relevanter Fragestellungen. Dies ist ein wichtiger Beitrag zum tieferen Verständnis sowohl der Mathematik als auch der Anwendungsprobleme.

Im Einzelnen können die Studierenden

1. entscheiden, mit welchen numerischen Verfahren sie mathematische Probleme numerisch lösen können,
2. das qualitative und asymptotische Verhalten von numerischen Verfahren beurteilen und
3. die Qualität der numerischen Lösung kontrollieren.

Inhalt

- Gleitkommarechnung
- Kondition mathematischer Probleme
- Vektor- und Matrixnormen
- Direkte Lösung linearer Gleichungssysteme
- Iterative Lösung linearer Gleichungssysteme
- Lineare Ausgleichsprobleme
- Lineare Eigenwertprobleme
- Lösung nichtlinearer Probleme: Fixpunktsatz, Newton-Verfahren
- Polynominterpolation
- Fouriertransformation (optional)
- Numerische Quadratur
- Numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen (optional)

Medien

Tafel/Folien/Computerdemos

Literatur

Weiterführende Literatur:

- Vorlesungsskript (N. Neuß)
- W. Dahmen/A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler

Lehrveranstaltung: Numerische Mechanik für Industrieanwendungen [2162298]**Koordinatoren:** E. Schnack**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Es werden die Variationsprinzipien auf der Basis der Prinzipien der virtuellen Arbeit detailliert abgeleitet. Damit haben die Studierenden das Werkzeug, um Variationsrechnung als Basis für die numerische Mechanik aufzubauen und können so die Grundgleichungen für die Finite-Element-Methode (FEM) und für die Rand-Element-Methode (BEM) ableiten. In der Vorlesung werden die Algorithmen für höherwertige Finite-Element-Verfahren abgeleitet und die Numerik für die Rand-Element-Methode (BEM) bis ins Detail abgeleitet. Es wird das Verständnis erarbeitet für Cauchy-Hauptwerte und prinzipiell die Integration singulärer Integrale praktiziert. Zusätzlich werden die abgeleiteten Methoden erweitert um nichtlineare Aufgaben wie die Plastizität bearbeiten zu können. Die Numerische Mechanik I ist keine Voraussetzung Voraussetzungen für die Numerische Mechanik II.

Die Studierenden können zum Schluss der Veranstaltung selbstständig Algorithmen für die FEM und die BEM ableiten und dazu kleine Codes austesten, um die bestehende Industriesoftware besser handhaben zu können.

Inhalt

Kurzer Abriss zur Finite-Element-Methode. Aufbau der Rand-Element-Methode (BEM). Erklärung der Hybridspannungsmethode. Höherwertige Finite Element Verfahren. Nichtlineare FEM-Verfahren.

Literatur

Skript (erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310)

Lehrveranstaltung: Numerische Methoden in der Strömungstechnik [2157441]

Koordinatoren: F. Magagnato

Teil folgender Module: SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 455)[SP_27_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: Keine

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können die modernen Numerischen Methoden für die Strömungssimulation beschreiben und deren Anwendung in der industriellen Praxis erläutern. Sie können geeignete Randbedingungen, Anfangsbedingungen sowie Turbulenzmodelle für die Simulation auswählen. Sie sind in der Lage, die Netzgenerierung anhand von bearbeiteten Beispielen zu erklären. Techniken zur Beschleunigung der Berechnung wie die Mehrgittermethode, implizite Lösungsmethoden usw. sowie deren Anwendbarkeit auf Parallel- und Vektorrechner können sie beschreiben. Sie können Probleme bei der praktischen Anwendung dieser Methoden identifizieren und Strategien zur Vermeidung benennen. Die Studierenden sind in der Lage, kommerzielle Programmpakete wie Fluent, Star-CD, CFX usw. sowie den Forschungscode SPARC anzuwenden. Sie können die Unterschiede zwischen modernen Simulationsmethoden wie die Grobstruktursimulation (LES) und die Direkte Numerische Simulation (DNS) und den gängigen Simulationsmethoden (RANS) beschreiben.

Inhalt

1. Grundgleichungen der Numerischen Strömungsmechanik
2. Diskretisierung
3. Rand- und Anfangsbedingungen
4. Turbulenzmodellierung
5. Netzgenerierung
6. Lösungsalgorithmen
7. LES, DNS und Lattice Gas Methode
8. Pre- und Postprocessing
9. Beispiele zur numerischen Simulation in der Praxis

Medien

"Powerpoint Präsentation", Beamer

Literatur

Ferziger, Peric: Computational Methods for Fluid Dynamics. Springer-Verlag, 1999.

Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows. John Wiley & Sons Inc., 1997.

Versteg, Malalasekera: An introduction to computational fluid dynamics. The finite volume method. John Wiley & Sons Inc., 1995

Lehrveranstaltung: Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen [2130934]

Koordinatoren: M. Wörner
Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 455)[SP_27_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung
 Dauer: 30 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Bachelor

Lernziele

Die Studierenden können die physikalischen Grundlagen von Mehrphasenströmungen (mit Schwerpunkt auf Gas-Flüssig-Strömungen) beschreiben. Die Studierenden sind in die Lage, für mehrphasige Strömungen in der Energie- und Verfahrenstechnik geeignete numerische Methoden und physikalische Modelle auszuwählen, und die Simulationsergebnisse kritisch zu bewerten. Hierbei können sie die spezifischen Vorteile, Nachteile und Einschränkungen jeder Methode analysieren.

Inhalt

1. Einführung in die Thematik Mehrphasenströmungen (Begriffe, Definitionen, Beispiele)
2. Physikalische Grundlagen (Kennzahlen, Phänomenologie von Einzelblasen, Randbedingungen an fluiden Grenzflächen, Kräfte auf ein suspendiertes Partikel)
3. Mathematische Grundlagen (Grundgleichungen, Mittelung, Schließungsproblem)
4. Numerische Grundlagen (Diskretisierung in Raum und Zeit, Abbruchfehler und numerische Diffusion)
5. Modelle durchdringender Kontinua (Homogenes Modell, Algebraisches Schlupf Modell, Standard Zweifluid Modell und seine Erweiterungen)
6. Euler-Lagrange Modell (Partikel-Bewegungsgleichung, Partikel-Antwort-Zeit, Ein-/Zwei-/Vier-Wege-Kopplung)
7. Grenzflächenauflösende Methoden (Volume-of-Fluid-, Level-Set- und Frontverfolgungsmethode)

Literatur

Ein englischsprachiges Kurzsriptum kann unter <http://bibliothek.fzk.de/zb/berichte/FZKA6932.pdf> heruntergeladen werden.

Die Powerpoint-Folien werden nach jeder Vorlesung im ILIAS-System zum Herunterladen bereitgestellt.

Eine Liste mit Buchempfehlungen wird in der ersten Vorlesungsstunde ausgegeben.

Anmerkungen

Verschiedene Themen der Vorlesung werden durch Übungsaufgaben vertieft (Bearbeitung ist optional).

Lehrveranstaltung: Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen [2169458]

Koordinatoren: R. Koch

Teil folgender Module: SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 455)[SP_27_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten können:

- Die Grundgleichungen der Strömungsmechanik beschreiben und anwenden
- Die Verfahren zur Berechnung turbulenter Strömungen erläutern und auswählen
- Die Arbeitsweise numerischer Lösungsverfahren erklären
- Die numerischen Methoden und Modelle, auf denen gängige CFD Software basiert, beurteilen
- Verschiedene Methoden zur Charakterisierung von Sprays beurteilen und anwenden
- Die Verfahren zur Berechnung der Flüssigkeitszerfalls anwenden
- Methoden und Modelle zur Berechnung von Mehrphasenströmungen analysieren und bewerten
- Reagierende Strömungen und zugehörige Modelle beschreiben und anwenden

Inhalt

Die Vorlesung richtet sich an Studenten und Doktoranden des Maschinenbaus und des Chemieingenieurwesens, die sich einen Überblick über die numerischen Methoden verschaffen möchten, auf denen gängige CFD Software basiert. Vorgestellt werden sowohl Methoden für reagierende einphasige Gasströmungen als auch für zweiphasige Strömungen, wie sie typischerweise in Gasturbinen und Verbrennungsmotoren vorkommen, die mit Flüssigbrennstoffen betrieben werden.

1. Einphasenströmungen: Grundgleichungen der Strömungsmechanik, Turbulenz: DNS, LES, RANS, Finite-Volumen Verfahren, Numerische Löser.

2. Zweiphasenströmungen: Grundlagen der Zerstäubung, Charakterisierung von Sprays, Numerische Berechnungsverfahren der Tropfenbewegung; Numerische Berechnungsverfahren des Strahlerfalls (VoF, SPH), Numerische Berechnungsverfahren des Sekundärzerfalls, Tropfenverdunstungsmodelle.

3. Strömung mit Reaktion: Verbrennungsmodelle, Einzeltropfenverbrennung, Sprayverbrennung

Literatur

Vorlesungsskript

Lehrveranstaltung: Numerische Simulation turbulenter Strömungen [2154449]

Koordinatoren: G. Grötzbach

Teil folgender Module: SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 455)[SP_27_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Pflichtfächer, insbesondere Strömungslehre, sollten bereits gehört worden sein.

Lernziele

Die Studierenden können die Grundlagen der direkten Turbulenzsimulation (DNS) bzw. der Grobstruktursimulation (LES) beschreiben und können erklären, worin sich die Grundeigenschaften und Voraussetzungen der Turbulenzsimulationsmethoden von der üblichen Modellierung unterscheiden. Sie sind in der Lage, einzelne Feinstrukturmodelle und Besonderheiten der Wandmodellierung zu benennen sowie entsprechende geeignete numerische Lösungsverfahren und Auswertemethoden zu analysieren. Am Ende verfügen die Studierenden über das notwendige Wissen und Verständnis, um zwischen den verfügbaren Methoden die richtige für eine gegebene Aufgabenstellung der Thermofluidodynamik auszuwählen und erfolgreich anzuwenden.

Inhalt

In der Veranstaltung werden folgende Themen der Turbulenzsimulationsmethode behandelt:

- Erscheinungsformen von Turbulenz und daraus abgeleitet die Anforderungen und Grenzen der Simulationsmöglichkeiten.
- Erhaltungsgleichungen für Strömungen mit Wärmeübertragung, deren zeitliches oder räumliches Filtern.
- Einige Modelle für die Turbulenzfeinstruktur und ihre physikalische Begründung.
- Besonderheiten bei der Behandlung von Rand- und Anfangsbedingungen.
- Geeignete numerische Verfahren für die Integration in Raum und Zeit.
- Statistische und grafische Methoden zur Analyse der Simulationsergebnisse.
- Beispiele ausgeführter Turbulenzsimulationen aus Forschung und Ingenieurwesen.

Medien

Der Tafelanschrieb wird ergänzt durch Bildmaterial und einige numerisch generierte Filme. Das kapitelweise ausgehändigte Skript ist in Englisch.

Literatur

J.C. Rotta, *Turbulente Strömungen*, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart (1972).

G. Grötzbach, M. Wörner, *Direct numerical and large eddy simulations in nuclear applications*. *Int. J. Heat & Fluid Flow* 20 (1999), pp. 222 – 240

J. Fröhlich, *Large Eddy Simulation turbulenter Strömungen*. Lehrbuch Maschinenbau, B.G. Teubner Verlag, Wiesbaden (2006)

G. Grötzbach, *Vorlesungsskript*

Lehrveranstaltung: Numerische Strömungsmechanik mit MATLAB [2154409]

Koordinatoren: B. Frohnäpfel
Teil folgender Module: SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Hausarbeit

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Vorlesung "Mathematische Methoden der Strömungslehre" oder "Fluid-Festkörper-Wechselwirkung"

Lernziele

Die Studierenden können numerische Berechnungen von Strömungsproblemen zielgerichtet durchführen. Sie entwickeln eigene Löser für charakteristische Strömungsszenarien mittels Matlab. Hierbei abstrahieren die Studierenden das Strömungsproblem und wählen aus unterschiedlichen Verfahren eigenständig aus. Das Aufsetzen und Lösen der Gleichungssysteme wird in Matlab umgesetzt. Weiterhin sind sie in der Lage die entsprechende Modellierung gekoppelt mit der Numerik zu bewerten und auszuwählen. Besondere Kenntnisse bezüglich Netznabhängigkeit, Stabilitätskriterien, Validierung und Verifikation lassen die Studierenden die Güte von Strömungssimulationen generell analysieren.

Inhalt**Numerische Strömungsmechanik mit MATLAB**

- – Einführung in Numerik und Matlab
- Finite-Differenzen-Methodik
- Finite-Volumen-Methodik
- Rand- und Anfangsbedingungen
- explizite und implizite Zeitverfahren (Euler-Vorwärts- und -Rückwärts-Verfahren, Crank-Nicholson-Verfahren)
- Druckkorrekturverfahren (SIMPLE-Methode, PISO-Methode)

Medien

Power Point, eigenständige Programmierarbeit am Rechner

LiteraturH. Ferziger, M. Peric, *Numerische Strömungsmechanik*, Springer-Verlag, ISBN: 978-3-540-68228-8, 2008E. Laurien, H. Oertel jr, *Numerische Strömungsmechanik*, Vieweg+Teubner Verlag, ISBN: 973-3-8348-0533-1, 2009**Anmerkungen**Blockveranstaltung mit begrenzter Teilnehmerzahl; Anmeldung im Sekretariat erforderlich. Details unter www.istm.kit.edu

Lehrveranstaltung: Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen [2147161]**Koordinatoren:** F. Zacharias**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 484)[SP_51_mach], SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 445)[SP_20_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können die Grundlagen des gewerblichen Rechtsschutzes, insbesondere mit Blick auf die Anmeldung und Erwirkung von Schutzrechten, beschreiben. Sie können die Kriterien der projektorientierten Schutzrechtsarbeit und des strategischen Patentierens in innovativen Unternehmen benennen. Die Studierenden sind ferner in der Lage, die zentralen Regelungen des Arbeitnehmererfindungsrechts darzustellen und die internationalen Herausforderungen bei Schutzrechten an Hand von Beispielen zu verdeutlichen.

Inhalt

Für Patente, Designrechte und Marken werden die Voraussetzungen und die Erwirkung des Schutzes insbesondere in Deutschland, Europa und der EU dargestellt. Zudem werden die aktive, projektintegrierte Schutzrechtsbetreuung und das strategische Patentieren für technologieorientierte Unternehmen erläutert. Ferner wird die Bedeutung von Innovationen und Schutzrechten für Wirtschaft und Industrie anhand von Praxisbeispielen aufgezeigt sowie internationale Herausforderungen und Trends beschrieben.

In Zusammenhang mit Lizenz- und Verletzungsfällen wird ein Einblick in die Relevanz von Kommunikation, professioneller Verhandlungsführung und Konfliktbeilegungsverfahren, wie Mediation, gegeben. Schließlich werden die für gewerbliche Schutzrechte relevanten Aspekte des Gesellschaftsrechts vorgestellt.

Vorlesungsumdruck:

1. Einführung in gewerbliche Schutzrechte (Intellectual Property)
2. Beruf des Patentanwalts
3. Anmelden und Erwirken von gewerblichen Schutzrechten
4. Patentliteratur als Wissens-/Informationsquelle
5. Arbeitnehmererfindungsrecht
6. Aktive, projektintegrierte Schutzrechtsbetreuung
7. Strategisches Patentieren
8. Bedeutung gewerblicher Schutzrechte
9. Internationale Herausforderungen und Trends
10. Professionelle Verhandlungsführung und Konfliktbeilegungsverfahren
11. Aspekte des Gesellschaftsrechts

Lehrveranstaltung: Photovoltaik [23737]**Koordinatoren:** M. Powalla**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

Saalübungen, schriftliche Klausur, mündliche Prüfung möglich.

Bedingungen

Grundkenntnisse in Thermodynamik und Festkörperphysik.

Empfehlungen

Gut kombinierbar mit Energiesysteme und Grundlagen der Energietechnik.

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden:

- die Energiewandlung im Halbleiter verstehen.
- die hiermit verbundenen technologischen und produktionstechnischen Fragestellungen diskutieren.
- photovoltaische Energiesysteme im Zusammenspiel aller Komponenten erfassen.
- Verlustmechanismen quantifizieren.

Inhalt

- Die Rolle photovoltaischen Stroms in nationalen und globalen Energieversorgungssystemen.
- Physikalische Grundlagen der Energiewandlung (thermische (solare) Strahlung, Halbleiter (Absorption von Licht und Transporteigenschaften), Rekombination)
- Energiewandlung in Halbleitern (p/n Übergang, theoretische Grenzen)
- Solarzellen (Solarzellenkenngrößen, Materialien, Verlustanalyse)
- Realisierungskonzepte: (Siliziumtechnologie: vom Quarz zur Solarzelle, Dünnschicht-, Konzentrator-, Farbstoff- und Organische Solarzellen)
- Photovoltaik: Modultechnik und Produktionstechnologie
- Photovoltaische Energiesysteme (Komponenten, Wechselrichter, Gebäudeintegration, solare Nachführung, Systemauslegung)

Literatur

- P. Würfel, Physik der Solarzellen, 2. Auflage (Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2000)
 R. Sauer, Halbleiterphysik, (Oldenburg Wissenschaftsverlag, 2009)
 H.J. Lewerenz, H. Jungblut, Photovoltaik (Springer, Berlin, 1995)
 H.G. Wagemann, Photovoltaik, (Vieweg, Wiesbaden, 2010)
 Tom Markvart, Luis Castaner, Photovoltaics Fundamentals and Applications, (Elsevier, Oxford, 2003)
 Heinrich Häberlin, Photovoltaik, (AZ Verlag, Aarau, 2007)

Lehrveranstaltung: Physikalische und chemische Grundlagen der Kernenergie im Hinblick auf Reaktorstörfälle und nukleare Entsorgung [2189906]

Koordinatoren: R. Dagan, Dr. Volker Metz

Teil folgender Module: SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich, 20 min

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden

- gewinnen das physikalische Verständnis für die bekanntesten nuklearen Unfälle
- können vereinfachte Rechnungen ausführen, um die Ereignisse nachzuvollziehen
- können Sicherheits-relevante Eigenschaften von schwach-, mittel- und hochradioaktiven Abfällen definieren
- sind in der Lage, die Vorgehensweise und Auswirkungen der Wiederaufarbeitung, Zwischenlagerung und Endlagerung nuklearer Abfälle zu bewerten

Inhalt

- Relevante physikalische Begriffe der Kernphysik
- Nachzerfallswärme-Borst-Wheeler Gleichung
- Die Unfälle von Three Mile Island und Fukushima
- Kernspaltung, Kettenreaktion und Reaktor- Kontrollsysteme
- Grundbegriffe der Wirkungsquerschnitte
- Prinzipien der Reaktorkinetik.
- Reaktorvergiftung
- Die Unfälle von Idaho und Tschernobyl
- Grundlagen des Kernbrennstoffkreislauf
- Wiederaufarbeitung ausgedienter Brennelemente und Verglasung von Spaltproduktlösungen
- Zwischenlagerung nuklearer Abfälle in Oberflächenlagern
- Multibarrierenkonzept für Endlagerung in tiefen geologischen Formationen
- Die Situation in des Endlagern Asse II, Konrad und Morsleben

Literatur

AEA öffentliche Dokumentation zu den nukleare Ereignissen

K. Wirtz: Grundlagen der Reaktortechnik Teil I, II, Technische Hochschule Karlsruhe 1966

D. Emendorfer. K.H. Höcker: Theorie der Kernreaktoren, Teil I, II BI- Hochschultaschenbücher 1969

J. Duderstadt and L. Hamilton: Nuclear reactor Analysis, J. Wiley & Sons , Inc. 1975 (in Englisch)

R.C. Ewing: The nuclear fuel cycle: a role for mineralogy and geochemistry. Elements vol. 2, p.331-339, 2006 (in Englisch)

J. Bruno, R.C. Ewing: Spent nuclear fuel. Elements vol. 2, p.343-349, 2006 (in Englisch)

Lehrveranstaltung: Planung von Montagesystemen [2109034]

Koordinatoren: E. Haller

Teil folgender Module: SP 37: Produktionsmanagement (S. 469)[SP_37_mach], SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 427)[SP_03_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

- Kompaktveranstaltung (eine Woche ganztägig)
- Teilnehmerbeschränkung; die Vergabe der Plätze erfolgt nach dem Zeitpunkt der Anmeldung (First Come First Served)
- Voranmeldung über ILIAS erforderlich
- Anwesenheitspflicht in Einführungsveranstaltung und Vorlesung

Empfehlungen

- Arbeitswissenschaftliche oder produktionsorganisatorische Kenntnisse vorteilhaft

Lernziele

Die Studierenden

- kennen Planungsleitlinien
- kennen Schwachstellenanalyse
- können Planung von Arbeitssystemen mit geeigneten Mitteln durchführen (z.B. technische/organisatorische Strukturierungsprinzipien, Kapazitätsrechnung, Vorranggraphentechnik, Entlohnung, ...)
- können eine Planungslösung bewerten
- können Ergebnisse präsentieren

Inhalt

1. Planungsleitlinien
2. Schwachstellenanalyse
3. Planung von Arbeitssystemen (technische/organisatorische Strukturierungsprinzipien, Kapazitätsrechnung, Vorranggraphentechnik, Entlohnung, ...)
4. Bewertung
5. Präsentation

Literatur

Lernmaterialien:

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Literatur:

- GROB, R.; HAFFNER, H.: Planungsleitlinien Arbeitsstrukturierung. Berlin, München:Siemens AG, 1982.

- GROB, R.: Erweiterte Wirtschaftlichkeits- und Nutzenrechnung. Köln: Verlag TÜV Rheinland, 1984.
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Arbeitsgestaltung in der Produktion. München: Carl Hanser Verlag, 1991. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)

Lehrveranstaltung: Plastizität auf verschiedenen Skalen [2181750]

Koordinatoren: K. Schulz, C. Greiner

Teil folgender Module: SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Vortrag (40%), mündliche Prüfung (30 min, 60%)

Bedingungen

- beschränkte Teilnehmerzahl
- Voranmeldung erforderlich
- Anwesenheitspflicht

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik, Mechanik und Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende kann

- die physikalischen Grundlagen der Plastizität erläutern sowie aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Bereich der Plastizität wiedergeben.
- wissenschaftliche Veröffentlichungen selbstständig lesen und strukturiert auswerten.
- Fachinformationen in klarer, lesbarer und verständlicher Form präsentieren.
- auf Basis der erworbenen Kenntnisse für oder/und gegen einen Forschungsansatz oder eine Idee argumentieren.

Inhalt

Die Studenten sollen an komplexe Themengebiete der Werkstoffmechanik herangeführt werden. Dies geschieht durch Vortrag und Besprechung von bedeutenden Veröffentlichungen aus dem Bereich Plastizität.

Wöchentlich lesen die Studenten eine Veröffentlichung und schreiben ein Kurzgutachten dazu. Je ein Student fasst diese Kurzgutachten zusammen, präsentiert die Veröffentlichung in der nächsten Vorlesung und leitet die Diskussion dazu. Inhalt, Forschungsansätze, die Evaluation und die offenen Fragestellungen werden besprochen. Mithilfe eines offiziellen Konferenzmanagementsystems (HotCRP) treten die Studenten an die Stelle von Gutachtern und bekommen Einblick in die Arbeit von Wissenschaftlern.

Medien

Tafel, Beamer, Skript

Anmerkungen

An der Vorlesung können maximal 14 Studierende pro Semester teilnehmen.

Lehrveranstaltung: PLM für mechatronische Produktentwicklung [2122376]**Koordinatoren:** M. Eigner**Teil folgender Module:** SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Prüfung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 30 min.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Studierende haben einen Überblick über Produkt Daten Management und Produkt Lifecycle Management.

Studierende kennen die Komponenten und Kernfunktionen einer PLM-Lösung.

Studierende können Trends aus Forschung und Praxis im Umfeld von PLM erläutern.

Inhalt

Produkt Daten Management

Product Lifecycle Management

Lehrveranstaltung: PLM in der Fertigungsindustrie [2121366]**Koordinatoren:** G. Meier**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich in Gruppen. Dauer: 1 Stunde, keine Hilfsmittel erlaubt

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen die wesentlichen Aspekte des PLM-Prozesses exemplarisch vorgeführt am Beispiel der Heidelberger Druckmaschinen.

Die Studierenden kennen die Objekte des PLM-Prozesses und wissen den Zusammenhang zwischen CAD und PLM.

Die Studierenden verstehen die Vorgehensweise bei der PLM-Einführung in einem Industrieunternehmen und kennen die damit einhergehende Problematik bezüglich Strategie, Stellerauswahl und Psychologie.

Die Studierenden sind in der Lage, innerhalb von Teamübungen Einführungskonzepte für PLM-Systeme zu erstellen und in Vorträgen zu erläutern.

Inhalt

Ausgehend von der Vorstellung des PLM-Prozesses und (Multi-)Projektmanagement im Produktentwicklungsprozess erfolgt eine Darstellung der Systematischen Anforderungsklä rung. Nach Vorstellung des „PLM-Projekts“ werden die unterschiedlichen Objekte des PLM-Prozesses wie Materialstamm, Stückliste, Dokumente und Klassifizierung näher erläutert. Daran anschließend wird die 3D-Prozesskette aufgezeigt und darauf aufbauend das Durchführen von technischen Änderungen beleuchtet. Zum Abschluss werden auf die spezifische Aspekte bei der Mechatronikentwicklung eingegangen.

Literatur

Vorlesungsfolien

Lehrveranstaltung: Polymerengineering I [2173590]

Koordinatoren: P. Elsner

Teil folgender Module: SP 47: Tribologie (S. 480)[SP_47_mach], SP 36: Polymerengineering (S. 468)[SP_36_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 20-30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Das Polymer-Engineering schließt die Synthese, Werkstoffkunde, Verarbeitung, Konstruktion, Design, Werkzeugtechnik, Fertigungstechnik, Oberfläche sowie Wiederverwertung ein. Ziel ist es, Wissen und Fähigkeiten zu vermitteln, den Werkstoff „Polymer“ anforderungsgerecht, ökonomisch und ökologisch einzusetzen.

Der/ die Studierende

- kann Polymere beschreiben und klassifizieren sowie die grundsätzlichen Synthese und Herstellungsverfahren erklären
- kann praxisgerechte Anwendungen für die verschiedenen Verfahren und Materialien finden.
- sind fähig die Verarbeitung und Anwendungen von Polymeren und Verbundwerkstoffen auf Basis werkstoffkundlicher Grundlagen zu reflektieren
- kann die speziellen mechanischen, chemischen und elektrischen Eigenschaften von Polymeren beschreiben und mit den Bindungsverhältnissen korrelieren
- kann die Einsatzgebiete und Einsatzgrenzen polymerer Werkstoffe definieren

Inhalt

1. Wirtschaftliche Bedeutung der Kunststoffe 2. Einführung in mechanische, chemische und elektrische Eigenschaften 3. Überblick der Verarbeitungsverfahren 4. Werkstoffkunde der Kunststoffe 5. Synthese

Literatur

Literaturhinweise, Unterlagen und Teilmanuskript werden in der Vorlesung ausgegeben.

Lehrveranstaltung: Polymerengineering II [2174596]

Koordinatoren: P. Elsner
Teil folgender Module: SP 36: Polymerengineering (S. 468)[SP_36_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 20-30 Minuten

Bedingungen

Polymerengineering I

Lernziele

Das Polymer-Engineering schließt die Synthese, Werkstoffkunde, Verarbeitung, Konstruktion, Design, Werkzeugtechnik, Fertigungstechnik, Oberfläche sowie Wiederverwertung ein. Ziel ist es, Wissen und Fähigkeiten zu erwerben, den Werkstoff „Polymer“ anforderungsgerecht, ökonomisch und ökologisch einzusetzen.

Der/ die Studierende

- kann Verarbeitungsverfahren von Polymeren beschreiben und klassifizieren, er/sie ist in der Lage, die Grundprinzipien der Werkzeugtechnik zur Herstellung von Kunststoffbauteilen anwendungsbezogen zu erläutern.
- kann diese bauteil- und fertigungsgerecht anwenden.
- ist in der Lage, Bauteile fertigungsgerecht zu gestalten.
- versteht es Polymere bauteilgerecht einzusetzen.
- hat die Fähigkeiten, den Werkstoff „Polymer“ anforderungsgerecht, ökonomisch und ökologisch einzusetzen und die geeigneten Fertigungsverfahren festzulegen.

Inhalt

1. Verarbeitungsverfahren von Polymeren
2. Bauteileigenschaften
Anhand von praktischen Beispielen und Bauteilen
 - 2.1 Werkstoffauswahl
 - 2.2 Bauteilgestaltung, Design
 - 2.3 Werkzeugtechnik
 - 2.4 Verarbeitungs- und Fertigungstechnik
 - 2.5 Oberflächentechnik
 - 2.6 Nachhaltigkeit, Recycling

Literatur

Literaturhinweise, Unterlagen und Teilmanuskript werden in der Vorlesung ausgegeben.

Lehrveranstaltung: Polymers in MEMS A: Chemistry, Synthesis and Applications [2141853]

Koordinatoren: B. Rapp
Teil folgender Module: SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Prüfung erfolgt am Ende des Semesters in mündlicher Form. Die Vorlesung kann als Nebenfach oder Teil eines Hauptfachs gewählt werden. Die zweite Vorlesung aus der Vorlesungsreihe „Polymers in MEMS B – Physics, manufacturing and applications“ kann mit dieser Vorlesung als Teil eines Hauptfachs kombiniert werden. Im Sommersemester wird der dritte Teil der Vorlesungsreihe “Polymers in MEMS C – Biopolymers, Biopolymers and applications” gehalten, die drei Vorlesungen der Vorlesungsreihe können zu einem Hauptfach kombiniert werden.

Bedingungen

Vordiplom oder Bachelorabschluss mit Grundlagen der Werkstoffwissenschaften und der Chemie. Die Vorlesung wird alle notwendigen Konzepte der organischen Chemie im Detail einführen, daher ist kein umfassendes Vorwissen notwendig. Ein grundlegendes Verständnis der Mikrosystemtechnik und mikrosystemtechnischer Prozesse ist hilfreich aber nicht notwendig.

Lernziele

Die Vorlesung wird den interessierten Teilnehmern aus dem klassischen Maschinenbau, dem Chemieingenieurwesen aber auch Studenten der Lebens- oder Materialwissenschaften sowie des Wirtschaftsingenieurwesens, die Grundlagen vermitteln, die für das Verständnis von Polymeren, deren Herstellung und Bedeutung für die Mikrosystemtechnik und das alltägliche Leben notwendig sind.

Nach Besuch der Vorlesung ist der/die Student/in der Lage:

- ... die chemisch/physikalischen Grundlagen der organischen Chemie für Polymere zu verstehen.
- ... die wichtigsten technischen Polymere und Polymerklassen zu benennen und Anwendungsbeispiele zu entwickeln.
- ... relevante Polymere für die Mikrotechnik zu verstehen.
- ... die wichtigsten Fertigungsverfahren für die Prototypenfertigung zu verstehen.
- ... die am häufigsten verwendeten Resiste in der MEMS zu verstehen.
- ... die chemische Synthese relevanter Polymere zu verstehen.

... die technische Anwendbarkeit relevanter Polymere zu beurteilen.

Inhalt

Wir alle kommen mit zahlreichen Produkten aus Polymeren in unserem täglichen Leben in Kontakt. Von Wasserflaschen über Verpackungen bis hin zur Hülle des iPad sind viele Dinge aus Polymeren gefertigt. Darüber hinaus sind Polymere wichtige Materialien für die moderne Mikrosystemtechnik, da sie die Herstellung kostengünstiger, massenmarkt-kompatibler Produkte, beispielsweise in den Lebenswissenschaften oder der medizinischen Diagnostik ermöglichen. Aber Polymere sind nicht einfache nur ein kostengünstige Ersatz für teure klassische mikrotechnisch genutzte Materialien (wie z.B. Silizium) – manche Polymere haben native Eigenschaften, die sie besonders nützlich machen zur Herstellung von Sensoren und Aktoren oder als Materialien für die Biologie oder Chemie.

Die Vorlesung wird die grundlegende organische Chemie beschreiben, die für das Verständnis von Polymeren wichtig ist und vermitteln, wie Polymere hergestellt werden und welche chemischen Mechanismen die besonderen Eigenschaften von Polymeren verursachen. Die Vorlesung wird, vor allem im Hinblick auf die Mikrosystemtechnik aber auch mit weiterem Bezug auf den Alltag, hervorheben, wo und warum Polymere eingesetzt werden und dabei die chemischen und physikalischen Eigenschaften (sowie die Synthese der jeweiligen Polymere) beschreiben. Einige der behandelten Fragestellung sind:

- Wie funktioniert die Chemie der Polymere? Was sind Monomere, was sind Makromoleküle und wie werden sie hergestellt?

- Wie werden Polymere in industriellem Maßstab hergestellt? Wie werden sie im Labormaßstab hergestellt? Zahlreiche Beispiele zur Herstellung von (bekannten und weniger bekannten) Polymere werden beschrieben, beispielsweise die Herstellung von Plexiglas
- Warum sind Polymere so wichtig für das Tissue-Engineering und für die Biochemie?
- Wie funktionieren Photoresiste und warum kontrahieren manche Polymere, wenn man sie mit Licht bestrahlt?
- Was sind Hochleistungspolymere und warum haben sie so einen breiten Anwendungskreis in der Medizin, z.B. als Implantate?
- Welche Polymere sind für die selbstgebauten 3D-Drucker so wichtig und welches Material verwendeten 3D-Drucker wie beispielsweise der RepRap?
- Wie funktioniert 3D-Drucken und Rapid Prototyping und welche Polymere verwendet man dafür?
- Warum riecht Dichtungssilikon immer nach Essig und warum ist Silikon für die moderne Mikrofluidik so wichtig? Wie macht man fluidische Schaltkreise aus diesem Material?
- Wie funktionieren Form-Gedächtnis-Polymere und wie erinnern sie sich an ihre Form?
- Was sind polymere Schäume und warum sind sie nicht für Wärmeisolation, sondern auch für die organische Chemie so wichtig?
- Wie funktionieren Klebstoffe? Warum gibt es Zwei-Komponenten-Kleber, wie funktioniert Sekundenkleber und wie kann man aus Kartoffeln Klebstoff machen?

Die Vorlesung wird in Deutsch gehalten, außer es befinden sich nicht deutschsprechende Studenten unter den Teilnehmern. In diesem Fall wird die Vorlesung in englischer Sprache gehalten und vereinzelt technische Terminologien ins Deutsche übersetzt. Die Vorlesungsfolien sind in englischer Sprache abgefasst und werden als Handout an die Teilnehmer ausgegeben. Zusätzliche vorlesungsbegleitende Literatur ist nicht notwendig.

Für weitere Rückfragen, wenden Sie sich bitte an den Dozenten, Dr.-Ing. Bastian E. Rapp (bastian.rapp@kit.edu). Eine Voranmeldung ist nicht notwendig.

Die Prüfung erfolgt am Ende des Semesters in mündlicher Form. Die Vorlesung kann als Nebenfach oder Teil eines Hauptfachs gewählt werden. Die zweite Vorlesung aus der Vorlesungsreihe „Polymers in MEMS B – Physics, manufacturing and applications“ kann mit dieser Vorlesung als Teil eines Hauptfachs kombiniert werden. Im Sommersemester wird der dritte Teil der Vorlesungsreihe “Polymers in MEMS C – Biopolymers, Biopolymers and applications” gehalten, die drei Vorlesungen der Vorlesungsreihe können zu einem Hauptfach kombiniert werden.

Anmerkungen

Für weitere Rückfragen, wenden Sie sich bitte an den Dozenten, Dr.-Ing. Bastian E. Rapp (bastian.rapp@kit.edu). Eine Voranmeldung ist nicht notwendig.

Lehrveranstaltung: Polymers in MEMS B: Physics, Microstructuring and Applications [2141854]

Koordinatoren: M. Worgull
Teil folgender Module: SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Prüfung erfolgt am Ende des Semesters in mündlicher Form. Die Vorlesung kann als Nebenfach oder Teil eines Hauptfachs gewählt werden. Die erste Vorlesung aus der Vorlesungsreihe „Polymers in MEMS A — Chemistry, synthesis and applications“ kann mit dieser Vorlesung als Teil eines Hauptfachs kombiniert werden. Im Sommersemester wird der dritte Teil der Vorlesungsreihe “Polymers in MEMS C – Biopolymers, Biopolymers and applications” gehalten, die drei Vorlesungen der Vorlesungsreihe können zu einem Hauptfach kombiniert werden.

Bedingungen

Vordiplom oder Bachelorabschluss mit Grundlagen der Werkstoffwissenschaften und der Mechanik. Die Vorlesung wird in alle notwendigen Zusammenhänge einführen, ein grundlegendes Verständnis der Mikrosystemtechnik und mikrosystemtechnischer Prozesse ist hilfreich aber nicht notwendig.

Lernziele

Die Vorlesung wird den interessierten Teilnehmern aus dem klassischen Maschinenbau, dem Chemieingenieurwesen aber auch Studenten der Lebens- oder Materialwissenschaften, die Grundlagen, die für das Verständnis von Polymeren, deren Herstellung und deren Bedeutung für die Mikrosystemtechnik und das alltägliche Leben vermitteln.

Nach Besuch der Vorlesung ist der/die Student/in der Lage:

- ... die physikalischen Eigenschaften von Polymeren aufgrund der Morphologie verstehen.
- ... die wichtigsten Fertigungs- und Strukturierungsverfahren von Polymeren in der Mikrotechnik beschreiben.
- ... die mathematischen Zusammenhänge grundlegender physikalischer Modelle für Polymere zu verstehen.
- ... die Eigenschaften der Polymere im Hinblick auf ihre technische Prozessierbarkeit einzuschätzen.
- ... Grundlagen der Prozesssimulation bei der Strukturierung von Polymeren zu verstehen.
- ... die wichtigsten thermoplastischen Polymere in der Mikrotechnik zu benennen und deren Eigenschaften zu verstehen.
- ... verschiedene polymere Werkstoffe, Blends und Komposit-Materialien zu klassifizieren.

Inhalt

Wir alle kommen mit zahlreichen Produkten aus Polymeren in unserem täglichen Leben in Kontakt. Von Wasserflaschen über Verpackungen bis hin zur Hülle des iPad sind viele Dinge aus Polymeren gefertigt. Darüber hinaus sind Polymere wichtige Materialien für die moderne Mikrosystemtechnik, da sie die Herstellung kostengünstiger, massenmarkt-kompatibler Produkte, beispielsweise in den Lebenswissenschaften oder der medizinischen Diagnostik ermöglichen. Aber Polymere sind nicht einfache nur ein kostengünstige Ersatz für teure klassische mikrotechnisch genutzte Materialien (wie z.B. Silizium) – manche Polymere haben native Eigenschaften, die sie besonders nützlich machen zur Herstellung von Sensoren und Aktoren oder als Materialien für die Biologie oder Chemie.

Die Vorlesung Polymers in MEMS B wird die grundlegende physikalische und werkstoffkundliche Sicht der Polymere beschreiben, die für das Verständnis aus der Sicht eines Ingenieurs und Mikrosystemtechnikers notwendig sind. Dazu zählen auch die Strukturierungsverfahren zur Herstellung von Mikrobauteilen, die heute in einer Vielzahl von Anwendungen meist unsichtbar Ihren Dienst verrichten. Aber auch die Herstellung von Kunststoffbauteilen mit funktionalen, aus der Bionik abgeleiteten, Oberflächen werden in der Vorlesung vorgestellt. Damit gibt die Vorlesung einen Überblick über die aktuellen, auf Polymeren basierenden, Verarbeitungsverfahren der Mikrosystemtechnik und veranschaulicht deren Bedeutung anhand von aktuellen Anwendungen wie z.B. nichtbenetzenden Oberflächen oder photonische Strukturen, die Farben ohne Pigmente erscheinen lassen.

Einige der behandelten Fragestellung sind:

- Wie lassen sich Polymere aus der Sicht eines Ingenieurs beschreiben?
- Welche Unterschiede gibt es zu den Metallen?
- Alles im Fluss – das Fließen von Polymerschmelzen
- Wie können die Polymere in Form gebracht werden? Und wie können sie wieder entformt werden?
- Welche Formgebungsverfahren gibt es und welche eignen sich für die Herstellung von Mikro- oder Nanostrukturen?
- Welche Bedeutung spielen Spannungen im Bauteil und wie werden sie sichtbar? Warum und wie verformt sich z.B. eine CD wenn sie im heißen Auto der Sonne ausgesetzt ist?
- Kunststoffbauteile als Präzisionsbauteile ? Was hat es mit der Schwindung auf sich? Wie lässt sich eine Verformung beeinflussen?
- Kleben oder Schweißen - Wie lassen sich Kunststoffe verbinden?
- Simulation oder Experiment – Wie lassen sich Eigenschaften von Kunststoffen vorausbestimmen?
- Charakterisierung von Kunststoffen – Welche Eigenschaften können mit den Verfahren der Thermoanalyse bestimmt werden?

Die Vorlesung wird in Deutsch gehalten, außer es befinden sich nicht deutschsprechende Studenten unter den Teilnehmern. In diesem Fall wird die Vorlesung in englischer Sprache gehalten und vereinzelt technische Terminologien ins Deutsche übersetzt. Die Vorlesungsfolien sind in englischer Sprache abgefasst und werden als Handout an die Teilnehmer ausgegeben. Zusätzliche vorlesungsbegleitende Literatur ist nicht notwendig.

Für weitere Rückfragen, wenden Sie sich bitte an den Dozenten, PD Dr.-Ing. Matthias Worgull (matthias.worgull@kit.edu) Eine Voranmeldung ist nicht notwendig.

Die Prüfung erfolgt am Ende des Semesters in mündlicher Form. Die Vorlesung kann als Nebenfach oder Teil eines Hauptfachs gewählt werden. Die erste Vorlesung aus der Vorlesungsreihe „Polymers in MEMS A — Chemistry, synthesis and applications ” kann mit dieser Vorlesung als Teil eines Hauptfachs kombiniert werden. Im Sommersemester wird der dritte Teil der Vorlesungsreihe “Polymers in MEMS C – Biopolymers, Biopolymers and applications” gehalten, die drei Vorlesungen der Vorlesungsreihe können zu einem Hauptfach kombiniert werden.

Medien

Ausdrucke der Präsentation (Slides) der Vorlesung zur Ergänzung und als Skriptum.

Anmerkungen

Für weitere Rückfragen, wenden Sie sich bitte an den Dozenten, PD Dr.-Ing. Matthias Worgull (matthias.worgull@kit.edu) Eine Voranmeldung ist nicht notwendig.

Lehrveranstaltung: Polymers in MEMS C - Biopolymers and Bioplastics [2142855]

Koordinatoren: M. Worgull, B. Rapp
Teil folgender Module: SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Prüfung erfolgt am Ende des Semesters in mündlicher Form, Dauer 30 Minuten. Die Vorlesung kann als Nebenfach oder Teil eines Hauptfachs gewählt werden. Die Vorlesung schließt an die im Wintersemester gehaltenen Vorlesungen „Polymer in MEMS A – Chemistry, synthesis and applications“ und „Polymers in MEMS B – Physics, manufacturing and applications“ an und kann mit diesen Vorlesung als Teil eines Hauptfachs kombiniert werden. In diesem Fall findet eine gesamtprüfung von einer Stunde Dauer statt. Im Sommersemester wird zusätzlich ein Praktikum „Polymers in MEMS“ als Blockpraktikum abgehalten.

Bedingungen

Zuhörer sollten darüber hinaus entweder die Vorlesung „Polymers in MEMS A“ oder „Polymers in MEMS B“ besucht haben, da eine allgemeine Einführung in die Chemie der Polymere und die Grundlagen technischer Prozessierung notwendig sind.

Empfehlungen

Vordiplom oder Bachelorabschluss mit Grundlagen der Werkstoffwissenschaften und der Chemie. Ein grundlegendes Verständnis der Mikrosystemtechnik und mikrosystemtechnischer Prozesse ist hilfreich aber nicht notwendig. Zuhörer sollten darüber hinaus entweder die Vorlesung „Polymers in MEMS A“ oder „Polymers in MEMS B“ besucht haben, da eine allgemeine Einführung in die Chemie der Polymere und die Grundlagen technischer Prozessierung notwendig sind.

Lernziele

Die Vorlesung wird den interessierten Teilnehmern aus dem klassischen Maschinenbau, dem Chemieingenieurwesen aber auch Studenten der Lebens- oder Materialwissenschaften sowie des Wirtschaftsingenieurwesens, die wichtigsten Biopolymere nahebringen und vermitteln, wie sie nicht nur in der Mikrosystemtechnik, sondern auch im alltäglichen Leben verwendet werden.

Nach Besuch der Vorlesung ist der/die Student/in der Lage:

- ... Biopolymere und Bioplastik zu klassifizieren.
- ... ihre Eigenschaften, Vor- und Nachteile zu benennen.
- ... den Anwendungsbereich in der Mikrotechnik einzuschätzen.
- ... im täglichen Umgang zu beschreiben und zu verstehen.
- ... die Nachhaltigkeit realistisch einzuschätzen.
- ... weitere Anwendungen dieser Materialklasse zu entwickeln.

... die Eignung von Biopolymeren und Bioplastik, vor allem im Vergleich zu konventionellen Polymeren, zu bewerten.

Inhalt

Polymere sind heute fast allgegenwärtig: von Verpackungen bis zu Spezialprodukten in der Medizintechnik. Kaum ein Alltagsgegenstand, der nicht (wenigstens teilweise) aus Plastik besteht. Dabei wird immer häufiger die Frage aufgeworfen, wie dieser vielseitige Werkstoff im Hinblick auf Entsorgung und Rohstoffverbrauch bei der Herstellung verbessert werden kann. Polymere müssen heute in Deutschland und vielen anderen Ländern geeignet entsorgt und recycelt werden, weil sie sich in der freien Natur faktisch nicht zersetzen. Darüber hinaus wird im Sinne der Nachhaltigkeit eine Reduktion des Rohölbedarfs bei der Herstellung angestrebt. Im Hinblick auf eine verbesserte Entsorgung rücken Polymere in den Fokus, die nicht verbrannt werden müssen, sondern biologisch oder chemisch abbaubar sind. Auch für die Mikrosystemtechnik sind Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen von besonderer Bedeutung, vor allem dann, wenn die Systeme als Einwegkomponenten eingesetzt werden.

Diese Vorlesung beschreibt die wichtigsten Kategorien dieser sogenannten Biopolymere. Dabei wird unterschieden in Polymere, die chemisch analoge Rohstoffe auf natürlichem Wege (beispielsweise mittels Fermentation) erzeugen, wie diese Ausgangsstoffe chemisch aufbereitet und polymerisiert werden und wie die daraus gewonnenen Polymere technologisch verarbeitet werden. Dabei werden zahlreiche Beispiele aus der Mikrotechnik aber auch aus dem Alltag beleuchtet.

Einige der behandelten Fragestellungen sind:

- Was sind Biopolyurethane und warum kann man sie aus Rizinusöl herstellen?
- Was genau sind eigentlich „natürliche Klebstoffe“ und wie unterscheiden sie sich von chemischen Klebstoffen?
- Wie entstehen Autoreifen aus Naturgummi?
- Was sind die beiden wichtigsten Polymere für das Leben auf der Erde?
- Kann man aus Kartoffeln Polymere machen?
- Kann man Holz spritzgießen?
- Wie macht man Knöpfe aus Milch?
- Kann man mit Biopolymeren Musik hören?
- Wo und wie kann man Biopolymere beispielsweise für das tissue engineering einsetzen?
- Wie funktionieren LEGO-Bausteine aus DNA?

Die Vorlesung wird in Deutsch gehalten, außer es befinden sich nicht deutschsprechende Studenten unter den Teilnehmern. In diesem Fall wird die Vorlesung in englischer Sprache gehalten und vereinzelt technische Terminologien ins Deutsche übersetzt. Die Vorlesungsfolien sind in englischer Sprache abgefasst und werden als Handout an die Teilnehmer ausgegeben. Zusätzliche vorlesungsbegleitende Literatur ist nicht notwendig.

Für weitere Rückfragen, wenden Sie sich bitte an die Dozenten, Dr.-Ing. Bastian E. Rapp (bastian.rapp@kit.edu) und PD Dr.-Ing. Matthias Worgull (matthias.worgull@kit.edu). Eine Voranmeldung ist nicht notwendig.

Literatur

Zusätzliche vorlesungsbegleitende Literatur ist nicht notwendig.

Anmerkungen

Für weitere Rückfragen, wenden Sie sich bitte an die Dozenten, Dr.-Ing. Bastian E. Rapp (bastian.rapp@kit.edu) und PD Dr.-Ing. Matthias Worgull (matthias.worgull@kit.edu). Eine Voranmeldung ist nicht notwendig.

Lehrveranstaltung: Practical course Polymers in MEMS [2142856]

Koordinatoren: M. Worgull, B. Rapp
Teil folgender Module: SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Das Praktikum schließt mit einem Kolloquium in mündlicher Form. Es findet keine Benotung statt.

Bedingungen

Teilnehmer des Praktikums müssen entweder die „Polymers in MEMS A“ oder „Polymers in MEMS B“ gehört haben. Für weitere Rückfragen, wenden Sie sich bitte an die Dozenten, Dr.-Ing. Bastian E. Rapp (bastian.rapp@kit.edu) und PD Dr.-Ing. Matthias Worgull (matthias.worgull@kit.edu). Eine Voranmeldung ist notwendig. Die Platzanzahl ist auf 5 Teilnehmer beschränkt.

Empfehlungen

Vordiplom oder Bachelorabschluss mit Grundlagen der Werkstoffwissenschaften und der Chemie. Zuhörer müssen darüber hinaus entweder die Vorlesung „Polymers in MEMS A“ oder „Polymers in MEMS B“ besucht haben.

Lernziele

Das Praktikum wird den interessierten Teilnehmern aus dem klassischen Maschinenbau, dem Chemieingenieurwesen aber auch Studenten der Lebens- oder Materialwissenschaften sowie des Wirtschaftsingenieurwesens, ein vertieftes Verständnis für Polymere, deren Herstellung und Prozessierung ermöglichen.

Nach Besuch der Vorlesung ist der/die Student/in der Lage:

- ... relevante technische Polymere im Labormaßstab herzustellen.
- ... diese Polymere zu charakterisieren und zu beurteilen.
- ... diese Polymere zu strukturieren.

... in einfachen mikrotechnischen Anwendungen zu verwenden.

Inhalt

Dieses Praktikum ergänzt die Vorlesungen „Polymer in MEMS A“, „Polymers in MEMS B“ und „Polymers in MEMS C“ und erlaubt den interessierten Studenten, sich eingehender mit Polymeren und deren Verarbeitung zu beschäftigen. Im Laufe des Praktikums werden verschiedene Polymere synthetisiert, strukturiert und in mikrotechnische Anwendung gebracht. Ziel ist es, ein Polymer von der Synthese bis zur Anwendung zu begleiten.

Das Praktikum wird in Deutsch gehalten, außer es befinden sich nicht deutschsprechende Studenten unter den Teilnehmern. In diesem Fall wird das Praktikum in englischer Sprache gehalten und vereinzelt technische Terminologien ins Deutsche übersetzt. Versuchsbegleitenden Erklärungen werden in englischer Sprache abgefasst und werden als Handout an die Teilnehmer ausgegeben. Das Praktikum wird im Block am Ende der Semesterferien abgehalten (voraussichtlich Anfang Oktober).

Für weitere Rückfragen, wenden Sie sich bitte an die Dozenten, Dr.-Ing. Bastian E. Rapp (bastian.rapp@kit.edu) und PD Dr.-Ing. Matthias Worgull (matthias.worgull@kit.edu). Eine Voranmeldung ist notwendig. Die Platzanzahl ist auf 5 Teilnehmer beschränkt.

Medien

Versuchsbeschreibungen

Literatur

Vorlesungsunterlagen, dort empfohlene Literatur

Lehrveranstaltung: Praktikum "Lasermaterialbearbeitung" [2183640]**Koordinatoren:** J. Schneider, W. Pflöging**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines Kurzkolloquiums zu jedem Versuch sowie eines übergreifenden Abschlusskolloquiums incl. einer 20 minütigen Präsentation.

Bedingungen

Es werden grundlegende Kenntnisse in Physik, Chemie und Werkstoffkunde vorausgesetzt.

Empfehlungen

Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (2181612) oder Lasereinsatz im Automobilbau (2182642) wird dringend empfohlen.

Lernziele

Der/die Studierende

- kann für die wichtigsten lasergestützten Materialbearbeitungsprozesse den Einfluss von Laserstrahl-, Material- und Prozessparametern beschreiben und geeignete Parameter auswählen.
- kann die notwendigen Voraussetzungen zum sicheren Umgang mit Laserstrahlung erläutern.

Inhalt

Das Praktikum umfasst acht halbtägige praktische Versuche, die in Gruppen durchgeführt werden. Es werden folgende Themengebiete der Lasermaterialbearbeitung von Metallen, Polymeren und Keramiken behandelt:

- Sicherheit beim Umgang mit Laserstrahlung
- Härten und Umschmelzen
- Schmelz- und Brennschneiden
- Oberflächenmodifizierung durch Dispergieren und Legieren
- Fügen durch Schweißen bzw. Löten
- Materialabtrag (Oberflächenstrukturierung, Beschriften und Bohren)
- Messtechnik

Im Rahmen des Praktikums werden verschiedene Laserstrahlquellen wie CO₂-, Nd:YAG-, Excimer- und Hochleistungs-Dioden-Laser vorgestellt und genutzt.

Medien

Skript zur Veranstaltung via ILIAS

Literatur

- F. K. Kneubühl, M. W. Sigrist: Laser, 2008, Vieweg+Teubner
 T. Graf: Laser - Grundlagen der Laserstrahlquellen, 2009, Vieweg-Teubner Verlag
 R. Poprawe: Lasertechnik für die Fertigung, 2005, Springer
 H. Hügel, T. Graf: Laser in der Fertigung, 2009, Vieweg+Teubner
 J. Eichler, H.-J. Eichler: Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, 2006, Springer

Anmerkungen

Es können pro Semester maximal 12 Praktikumsplätze vergeben werden.

Lehrveranstaltung: Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik" [2137306]

Koordinatoren: C. Stiller, P. Lenz

Teil folgender Module: SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Kolloquien

Bedingungen

Vorlesung 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik'

Lernziele

Leistungsfähige und kostengünstige Rechner haben zu einem starken Wandel der Messtechnik und der Regelungstechnik geführt. Ingenieure verschiedener Fachrichtungen werden heute mit rechnergestützten Verfahren und digitaler Signalverarbeitung konfrontiert. Das Praktikum gibt mit praxisorientierten und flexibel gestalteten Versuchen einen Einblick in diesen modernen Bereich der Mess- und Regelungstechnik. Aufbauend auf Versuchen zur Messtechnik und digitalen Signalverarbeitung werden grundlegende Kenntnisse der automatischen Sichtprüfung und Bildverarbeitung vermittelt. Dabei kommt oft genutzte Standardsoftware, wie z.B. MATLAB/ Simulink, zur Verwendung – sowohl bei der Simulation als auch bei der digitalen Umsetzung von Regelkreisen. Ausgewählte Anwendungen wie die Regelung eines Roboters und die Ultraschall-Computertomographie runden das Praktikum ab.

Inhalt

1. Digitaltechnik
 2. Digitales Speicheroszilloskop und digitaler Spektrum-Analysator
 3. Ultraschall-Computertomographie
 4. Beleuchtung und Bildgewinnung
 5. Digitale Bildverarbeitung
 6. Bildauswertung
 7. Reglersynthese und Simulation
 8. Roboter: Sensorik
 9. Roboter: Aktorik und Bahnplanung
- Das Praktikum umfasst 9 Versuche.

Literatur

Übungsanleitungen sind auf der Institutshomepage erhältlich.

Lehrveranstaltung: Praktikum 'Technische Keramik' [2125751]**Koordinatoren:** R. Oberacker**Teil folgender Module:** SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 476)[SP_43_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Kolloquium und Abschlussbericht zu den jeweiligen Versuchen.

Bedingungen

Abschlussbericht

Empfehlungen

Keramikspezifische Module

Lernziele

Die Studierenden verstehen eine Reihe von grundlegenden Herstellungs- und Charakterisierungsmethoden und sind in der Lage, diese praktisch anzuwenden. Sie besitzen die Kompetenz, sich an Hand von Normen und Versuchsbeschreibungen in Laborversuche einzuarbeiten.

Inhalt

Am Beispiel des Modellwerkstoffs Aluminiumoxid werden wichtige Prüfmethode zur Charakterisierung von Ausgangsmaterialien sowie Zwischen- und Endprodukten als Laborversuche praktisch angewandt. Themen sind:

-
- Charakterisierung der Ausgangspulver
- Formgebungsverhalten
- Sintern
- Gefügecharakterisierung
- Mechanische Prüfung

Die Studierenden arbeiten sich anhand von versuchsbeschreibungen in die Experimente ein, führen diese praktisch durch und erstellen Versuchsberichte.

Literatur

Salmang, H.: Keramik, 7. Aufl., Springer Berlin Heidelberg, 2007. - Online-Ressource

Richerson, D. R.: Modern Ceramic Engineering, CRC Taylor & Francis, 2006

Lehrveranstaltung: Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik [2143875]**Koordinatoren:** A. Last**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

unbenotet: Vorbereitung der Praktikumsversuche

benotet (zusammen mit Vorlesung MST I bzw. II): Fragen zu den Praktikumsversuchen sind ein notwendiger Bestandteil der zweistündigen, schriftlichen Klausur zur Vorlesung 'Grundlagen der Mikrosystemtechnik I bzw. II' und machen etwa 50% der erreichbaren Punkte aus.

Bedingungen

Pflichtvoraussetzung: Besuch der Vorlesung 'Grundlagen der Mikrosystemtechnik I bzw. II'

Lernziele

- Vertiefung des Vorlesungsstoffes für MST I und II
- Verständnis der technologischen Vorgänge in der Mikrostrukturtechnik
- Erfahrungen in der Laborarbeit an realen Arbeitsplätzen, an denen außerhalb der Praktikumszeiten Institutsforschung betrieben wird

Inhalt

Im Praktikum werden Versuche zu neun Themen angeboten:

1. Heißprägen von Kunststoff-Mikrostrukturen
2. Mikrogalvanik
3. Mikrooptik am Beispiel „LIGA-Mikrospektrometer“
4. UV-Lithographie
5. Optische Wellenleiter
6. Kapillarelektrophorese im Chipformat
7. SAW Gassensorik
8. Messtechnik
9. Rasterkraftmikroskopie

Jeder Studierende kann während der Praktikumswoche nur an fünf Versuchen teilnehmen.

Die Versuche werden an den realen Arbeitsplätzen am IMT durchgeführt und von IMT-Mitarbeitern betreut.

Literatur

Menz, W., Mohr, J.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 1997

Unterlagen zum Praktikum zur Vorlesung 'Grundlagen der Mikrosystemtechnik'

Lehrveranstaltung: Product Lifecycle Management [2121350]

Koordinatoren: J. Ovtcharova

Teil folgender Module: SP 37: Produktionsmanagement (S. 469)[SP_37_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer:

1,5 Stunden

Hilfsmittel: keine Hilfsmittel erlaubt

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Studierende können:

- das Managementkonzept PLM und seine Ziele verdeutlichen und den wirtschaftlichen Nutzen des PLM-Konzeptes herausstellen.
- die Notwendigkeit für einen durchgängigen und abteilungsübergreifenden Unternehmensprozess - angefangen von der Portfolioplanung über die Konstruktion und Rückführung von Kundeninformationen aus der Nutzungsphase bis hin zur Wartung und zum Recycling der Produkte ableiten.
- die Prozesse, die zur Unterstützung des gesamten Produktlebenszyklus benötigt werden erläutern und die wichtigsten betrieblichen Softwaresysteme (PDM, ERP, SCM, CRM) beschreiben und deren Funktionen zur Umsetzung des Product Lifecycle Management erörtern.
- die aufgezeigte Methodik für eine erfolgreiche Einführung von IT-Systemen in vorhandene Unternehmenstrukturen beschreiben und im Rahmen des Managementkonzepts PLM anwenden.

Inhalt

Bei Product Lifecycle Management (PLM) handelt es sich um einen Ansatz zur ganzheitlichen und unternehmensübergreifenden Verwaltung und Steuerung aller produktbezogenen Prozesse und Daten über den gesamten Lebenszyklus entlang der erweiterten Logistikkette – von der Konstruktion und Produktion über den Vertrieb bis hin zur Demontage und dem Recycling.

Das Product Lifecycle Management ist ein umfassendes Konzept zur effektiven und effizienten Gestaltung des Produktlebenszyklus. Basierend auf der Gesamtheit an Produktinformationen, die über die gesamte Wertschöpfungskette und verteilt über mehrere Partner anfallen, werden Prozesse, Methoden und Werkzeuge zur Verfügung gestellt, um die richtigen Informationen in der richtigen Zeit, Qualität und am richtigen Ort bereitzustellen.

Die Vorlesung umfasst:

- Eine durchgängige Beschreibung sämtlicher Geschäftsprozesse, die während des Produktlebenszyklus auftreten (Entwicklung, Produktion, Vertrieb, Demontage, ...),
- die Darstellung von Methoden des PLM zur Erfüllung der Geschäftsprozesse,
- die Erläuterung der wichtigsten betrieblichen Informationssysteme zur Unterstützung des Lebenszyklus (PDM, ERP, SCM, CRM-Systeme) an Beispiel des Softwareherstellers SAP

Literatur

Vorlesungsfolien.

- V. Arnold et al: Product Lifecycle Management beherrschen, Springer-Verlag, Heidelberg, 2005.
- J. Stark: Product Lifecycle Management, 21st Century Paradigm for Product Realisation, Springer-Verlag, London, 2006.
- A. W. Scheer et al: Prozessorientiertes Product Lifecycle Management, Springer-Verlag, Berlin, 2006.
- J. Schöttner: Produktdatenmanagement in der Fertigungsindustrie, Hanser-Verlag, München, 1999.
- M.Eigner, R. Stelzer: Produktdaten Management-Systeme, Springer-Verlag, Berlin, 2001.
- G. Hartmann: Product Lifecycle Management with SAP, Galileo press, 2007.
- K. Obermann: CAD/CAM/PLM-Handbuch, 2004.

Lehrveranstaltung: Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR) [2123364]

Koordinatoren: S. Mbang

Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer 20 min, Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Ein wesentlicher Aspekt dieser Vorlesung ist die sinnvolle Kombination von Ingenieurwissen mit praktischen, realen Erkenntnissen aus der Industrie.

Zielsetzung der Vorlesung ist

- die gemeinsame Erarbeitung von Grundlagen basierend auf dem Stand der Technik in der Industrie, als auch in der Forschung,
- die praxisorientierte Ausarbeitung von Anforderungen und Konzepten zur Darstellung einer durchgängigen CAx-Prozesskette,
- die Einführung in die Paradigmen der integrierten, prozessorientierten Produktgestaltung,
- die Vermittlung praktischer, industrieller Kenntnisse in der durchgängigen Fahrzeugentstehung

Inhalt

Die Vorlesung behandelt folgende Themen:

- Überblick zur Fahrzeugentstehung (Prozess- und Arbeitsabläufe, IT-Systeme)
- Integrierte Produktmodelle in der Fahrzeugindustrie (Produkt, Prozess und Ressource Sichten)
- Neue CAx-Modellierungsmethoden (intelligente Feature-Technologie, Template- & Skelett-Methodik, funktionale Modellierung)
- Automatisierung und wissensbasierte Mechanismen in der Konstruktion und Produktionsplanung
- Anforderungs- und Prozessgerechte Fahrzeugentstehung (3D-Master Prinzip, Toleranzmodelle)
- Concurrent Engineering, verteiltes Arbeiten
- Erweiterte Konzepte: Prinzip der digitalen und virtuellen Fabrik (Einsatz virtueller Techniken und Methoden in der Fahrzeugentstehung)
- Eingesetzte Systeme: CAD/CAM Modellierung (CATIA V5), Planung (CATIA/DELMIA), Archivierung – PDM (CATIA/SmarTeam).

Zusätzlich ist unter anderem eine begleitende, praktische Industrieprojektarbeit auf Basis eines durchgängigen Szenarios (von der Konstruktion über die Prüf- und Methodenplanung bis hin zur Betriebsmittelfertigung) vorgesehen.

Neben der eigentlichen Durchführung der Projektarbeit, in der die Studenten/Studentinnen ein oder mehrere interdisziplinäre Teams bilden, werden dabei auch die Arbeitsabläufe, die Kommunikation und die verteilte Entwicklung (Concurrent Engineering) eine zentrale Rolle spielen.

Literatur

Vorlesungsfolien

Anmerkungen

Max. 20 Studenten, Anmeldung erforderlich (über ILIAS)

Lehrveranstaltung: Produktionsmanagement I: Grundlagen [2109028]

Koordinatoren: P. Stock

Teil folgender Module: SP 37: Produktionsmanagement (S. 469)[SP_37_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 16: Industrial Engineering (engl.) (S. 442)[SP_16_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Kernfach: mündliche Prüfung

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technik, Wirtschaft, Recht, Informatik, ...)

Lernziele

Die Studierenden können nach Abschluss der Vorlesung

- Ziele der Produktion und des Produktionsmanagements beschreiben,
- aktuelle Anforderungen der Arbeitswelt und daraus resultierende Anwendungsfelder des Produktionsmanagements beschreiben und am Beispiel visualisieren,
- grundlegende Theorien, Methoden und Werkzeuge für die verschiedenen Anwendungsfelder des Produktionsmanagements auf strategischer, taktischer und operativer Ebene benennen und diese auf Beispielszenarien anwenden,
- den industrielle Wertschöpfungs- und Leistungserstellungsprozesse planen und steuern,
- die im Unternehmen eingesetzten Methoden und Werkzeuge des Produktionsmanagements beurteilen und Möglichkeiten zur Gestaltung aufzeigen.

Inhalt

1. Einführung
2. Unternehmensstrategie
3. Produktentwicklung und Programmplanung
4. Betriebliche Standortplanung
5. Unternehmenssystem (Produktionssystem, Fabrikplanung, Aufbau- und Ablauforganisation)
6. Management von Ressourcen (Personalmanagement, Betriebsmittelmanagement, Materialwirtschaft)
7. Arbeitsvorbereitung (Arbeitsplanung, Arbeitssteuerung)
8. Betriebliches Controlling
9. Managementsysteme

Literatur

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Lehrveranstaltung: Produktionsmanagement II: Ausgewählte Methoden & Werkzeuge [2110028]

Koordinatoren: P. Stock

Teil folgender Module: SP 37: Produktionsmanagement (S. 469)[SP_37_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technik, Wirtschaft, Recht, Informatik, ...)
- Kenntnis der Vorlesung "Produktionsmanagement I" (2109028) Voraussetzung

Lernziele

Die Studierenden können nach Abschluss der Vorlesung

- aktuelle Trends im Produktionsmanagement beschreiben und deren Einfluss auf ein Unternehmen beschreiben,
- Schnittstellen zu angrenzenden Disziplinen (z.B. Statistik, Informatik) bestimmen und in diesen zielgerichtet nach Lösungsmöglichkeiten für betriebsorganisatorische Probleme identifizieren,
- ausgewählte Methoden des Produktionsmanagements sowie deren wissenschaftlichen Grundlagen detailliert beschreiben und an Beispielen anwenden,
- ein Produktionssystem und die darin eingesetzten Methoden beurteilen und Möglichkeiten zur Gestaltung aufzeigen,
- die im Unternehmen eingesetzten Methoden und Werkzeuge des Produktionsmanagements beurteilen und Möglichkeiten zur Gestaltung aufzeigen.

Inhalt

Die Vorlesung vertiefte ausgewählte Methoden des Produktionsmanagements, z.B.

- Planung und Abtaktung von Montagelinien
- Nivellierung (Heijunka)
- Fertigungssteuerung, Kanban
- Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness, Instandhaltung
- Qualitätsmanagement, Six Sigma, Total Quality Management, EFQM Excellence Model
- Digitale Fabrik
- Wertstrom-Mapping
- Werkzeuge zur altersgerechten Arbeitsgestaltung
- ...

Literatur

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Lehrveranstaltung: Produktionsplanung und -steuerung [2110032]

Koordinatoren: A. Rinn

Teil folgender Module: SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 469)[SP_37_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

- Kompaktveranstaltung
- Teilnehmerbeschränkung; die Vergabe der Plätze erfolgt nach dem Zeitpunkt der Anmeldung (First Come First Served)
- Voranmeldung über ILIAS erforderlich
- Anwesenheitspflicht in gesamten Vorlesung

Empfehlungen

- Kenntnisse in "Produktionsmanagement" (Synonyme hierzu: "Betriebsorganisation" und "Industrial Engineering") erforderlich
- Arbeits- und wirtschaftswissenschaftliche Kenntnisse vorteilhaft
- Kenntnisse der Betriebs-/Wirtschaftsinformatik nicht erforderlich, aber hilfreich

Lernziele

- Lerninhalte zum Thema "Produktionsmanagement" vertiefen
- Kenntnisse über die Produktionsplanung und -steuerung erweitern
- Grundlegende Techniken der Modellierung und Simulation von Produktionssystemen verstehen

Inhalt

1. Ziele und Rahmenbedingungen der Produktionsplanung und -steuerung
2. Strategien der Arbeitssteuerung
3. Fallbeispiel: Fertigung von Fahrrädern
4. FASI-Plus: Fahrradfabrik-Simulation zur Produktionsplanung und -steuerung
5. Simulation der Auftragsabwicklung in einem Rechnermodell
6. Entscheidungsfindung zur Betriebsauftragssteuerung und Kaufteilbeschaffung
7. Auswertung der Rückmeldedaten aus Betriebsdatenerfassung und Betriebsabrechnung
8. Realisierungsaspekte der Produktionsplanung und -steuerung

Literatur

Lernmaterialien:

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Literatur:

- KOŠTURIÁK, Ján; GREGOR, Milan: Simulation von Produktionssystemen. Wien, New York: Springer, 1995.
- LIEBL, Franz: Simulation. München, Wien: Oldenbourg, 2. Auflage 1995.
- VDI 3633, Blatt 6: Simulation von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen – Abbildung des Personals in Simulationsmodellen. Berlin: Beuth-Verlag, 2001.
- VDI 4499, Blatt 1: Digitale Fabrik - Grundlagen. Berlin: Beuth-Verlag, 2008.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

Lehrveranstaltung: Produktionstechnisches Labor [2110678]

Koordinatoren: K. Furmans, J. Ovtcharova, V. Schulze, B. Deml, Mitarbeiter der Institute wbk, ifab und IFL
Teil folgender Module: SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 469)[SP_37_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Fachpraktikum: Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien.

Ergänzungsfach: Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien sowie Aufbereitung und Präsentation eines ausgewählten Themas in einem Vortrag.

Wahlfach: Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien sowie Aufbereitung und Präsentation eines ausgewählten Themas in einem Vortrag

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Teilnahme an folgenden Vorlesungen:

- Informationssysteme
- Materialflusslehre
- Fertigungstechnik
- Arbeitswissenschaft

Lernziele

Die Studierenden erwerben im anwendungsorientierten Produktionstechnischen Laborpraktikum breite und fundierte Kenntnisse der Prinzipien, Methoden und Werkzeuge der Produktionstechnik, um komplexe Produktionssysteme hinsichtlich Fragestellungen von Fertigungs- und Verfahrenstechnik, Förder- und Handhabungstechnik, Informationstechnik sowie Arbeitsorganisation und Produktionsmanagement bewerten und gestalten zu können. Die Studierenden können nach Abschluss des Labors insbesondere

- vorgegebene Planungs- und Auslegungsprobleme aus den genannten Bereichen lösen,
- die Prozesse auf der Fabrik-, Produktions- und Prozessebene beurteilen und gestalten,
- die Produktion eines Unternehmens der Stückgüterindustrie grundlegend planen, steuern und bewerten,
- die IT-Architektur in einem produzierenden Unternehmen konzipieren und beurteilen,
- die geeignete Förder-, Lager- und Kommissioniertechnik für eine Produktion konzipieren und bewerten,
- Teilefertigung und Montage bezüglich der Abläufe und Arbeitsplätze auslegen und evaluieren.

Inhalt

Das Produktionstechnische Labor (PTL) ist eine gemeinsame Veranstaltung der Institute wbk, IFL, IMI und ifab:

1. Rechnergestützte Produktentwicklung (IMI)
2. Rechnerkommunikation in der Fabrik (IMI)
3. Teilefertigung mit CNC Maschinen (wbk)
4. Ablaufsteuerungen von Fertigungsanlagen (wbk)
5. Automatisierte Montage (wbk)
6. Optische Identifikation in Produktion und Logistik (IFL)

7. RFID-Identifikationssysteme im automatisierten Fabrikbetrieb (IFL)
8. Lager- und Kommissioniertechnik (IFL)
9. Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen (ifab)
10. Zeitwirtschaft (ifab)
11. Durchführung einer Arbeitsplatzgestaltung (ifab)

Medien

diverse

Literatur

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Produktionstechnologien und Managementansätze im Automobilbau [2149001]

Koordinatoren: V. Stauch, S. Peters

Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden . . .

- können die aktuellen Herausforderungen der Automobilindustrie sowie zugehörige Lösungsansätze erörtern.
- sind fähig, die Aufgaben der einzelnen Gewerke im Automobilbau anzugeben und deren wesentliche Elemente (Betriebsmittel) zu erläutern.
- sind befähigt, Zusammenhänge zwischen Produktentwicklungsprozess und Produktionssystem zu identifizieren.
- sind in der Lage, aktuelle Logistikkonzepte sowie Aufgaben in Gestaltung und Management globaler Zuliefer- und Produktionsnetzwerke zu klassifizieren.
- sind fähig, die Rolle eines integrierten Qualitätsmanagements in Produktentwicklung und Produktion zu erläutern und zugehörige Methoden zu erklären.
- können methodische Verfahren zur analytischen Bewertung und Optimierung von Produktionsplanungsaufgaben charakterisieren.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt die technischen und organisatorischen Aspekte der Automobilproduktion. Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung in die Automobilwirtschaft, aktuellen Trends der Fahrzeugtechnik sowie die integrierte Produktentstehung. Die Vertiefung ausgewählter Fertigungsverfahren sind Themen des zweiten Vorlesungsblocks. Erfahrungen aus den Anwendungen des Mercedes Produktionssystems in Produktion, Logistik und Instandhaltung sind Gegenstand der dritten Veranstaltung, während der letzte Block Ansätze des Qualitätsmanagements, globale Netzwerke sowie aktuelle analytische Planungsmethoden in der Forschung behandelt. Die Vorlesung orientiert sich stark an der Praxis und ist mit vielen aktuellen Beispielen versehen. Herr Stauch war bis 2010 Leiter Produktion Powertrain Mercedes Benz Cars und Werkleiter Untertürkheim.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Einführung Automobilwirtschaft und Automobiltechnologie
- Grundlagen der Produktentstehung
- Ausgewählte Kapitel der Produktionstechnik (v.a. Leichtbau, Elektromobilität)
- Produktionssysteme (MPS, Instandhaltung)
- Logistik
- Qualitätssicherung

- Globale Netzwerke
- Analytische Methoden der Planung und Optimierung

Medien

Vorlesungsfolien zur Veranstaltung werden ausgedruckt bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsfolien

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Produktivitätsmanagement in ganzheitlichen Produktionssystemen [2110046]

Koordinatoren: S. Stowasser

Teil folgender Module: SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 469)[SP_37_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach], SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 427)[SP_03_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Ergänzungsfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Wahlfach: mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

Bedingungen

- Kompaktveranstaltung (eine Woche ganztägig)
- Teilnehmerbeschränkung; die Vergabe der Plätze erfolgt nach dem Zeitpunkt der Anmeldung (First Come First Served)
- Voranmeldung über ILIAS erforderlich
- Anwesenheitspflicht in gesamten Vorlesung

Empfehlungen

- Arbeitswissenschaftliche Kenntnisse vorteilhaft

Lernziele

- Befähigung der Studenten zur effektiven und effizienten Arbeitsablauf- und Arbeitsprozessgestaltung
- Ausbildung in arbeitswirtschaftlichen Methoden (MTM-Grundsystem, Prozessbausteine, Datenermittlung u.a.)
- Ausbildung in modernen Methoden und Prinzipien der Arbeitswirtschaft, des IE und von Produktionssystemen
- Die Studierende sind in der Lage Methoden zur Gestaltung von Arbeitsplätzen und -prozessen praktisch anzuwenden.
- Die Studierende sind in der Lage moderne Ansätze der Prozess- und Produktionsorganisation anzuwenden.

Inhalt

1. Definition, Begriffe der Arbeitswirtschaft und des Prozessmanagements
2. Aufgabenfelder der Arbeitswirtschaft und des Industrial Engineering
3. Ansätze heutiger Produktionsorganisation (Ganzheitliche Produktionssysteme, geführte Gruppenarbeit u.a.)
4. Moderne Methoden und Prinzipien der Arbeitswirtschaft, des Industrial Engineering und von Produktionssystemen
5. Praxisbeispiele und –übungen zur Analyse und Gestaltung der Prozessgestaltung

Medien

Powerpoint, Filme, Übungen

Literatur

Lernmaterialien:

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Literatur:

- BASZENSKI, Norbert: Methodensammlung zur Unternehmensprozessoptimierung. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem, 3. Auflage 2008.
- BOKRANZ, Rainer; LANDAU, Kurt: Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Stuttgart: Schäffer Poeschel, 2006.
- Themenheft: Methodisches Produktivitätsmanagement: Umsetzung und Perspektiven. In: Zeitschrift angewandte Arbeitswissenschaft, Köln, 204(2010).
- NEUHAUS, Ralf: Produktionssysteme: Aufbau - Umsetzung - betriebliche Lösungen. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem, 2008.
- ROTHER, Mike; SHOOK, John: Sehen lernen - mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen. Aachen: Lean Management Institut, 2004.

Verwenden Sie die jeweils aktuellste Fassung.

Lehrveranstaltung: Project Workshop: Automotive Engineering [2115817]

Koordinatoren: F. Gauterin
Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen den Entwicklungsprozess und die Arbeitsweise in Industrieunternehmen und können das im Studium erworbene Wissen praktisch anwenden. Sie sind befähigt, komplexe Zusammenhänge analysieren und beurteilen zu können. Sie sind in der Lage, sich selbständig mit einer Aufgabe auseinanderzusetzen, unterschiedliche Entwicklungsmethoden anzuwenden und Lösungsansätze auszuarbeiten, um Produkte oder Verfahren praxismgerecht zu entwickeln.

Inhalt

Im Rahmen des Workshops Automotive Engineering wird in einem Team von ca. 6 Personen eine von einem deutschen Industriepartner gestellte Aufgabe bearbeitet. Die Aufgabe stellt für den jeweiligen Partner ein geschäftsrelevantes Thema dar und soll nach dem Abschluss des Workshops im Unternehmen umgesetzt werden.

Das Team erarbeitet dazu eigenständig Lösungsansätze und entwickelt diese zu einer praktikablen Lösung weiter. Hierbei wird das Team sowohl von Mitarbeitern des Unternehmens als auch des Instituts begleitet.

Zu Beginn des Workshops findet ein Project Start-up Meeting statt, in dem Ziele, Inhalte und Struktur des Projekts erarbeitet werden. Anschließend finden wöchentliche Treffen des Teams sowie Milestone-Meetings mit dem Industriepartner statt. Abschließend werden dem Industriepartner am Ende des Semesters die erarbeiteten Ergebnisse präsentiert.

Literatur

Steinle, Claus; Bruch, Heike; Lawa, Dieter (Hrsg.), Projektmanagement, Instrument moderner Innovation, FAZ Verlag, Frankfurt a. M., 2001, ISBN 978-3929368277

Skripte werden beim Start-up Meeting ausgegeben.

Lehrveranstaltung: Projekt Mikrofertigung: Entwicklung und Fertigung eines Mikrosystems [2149680]

Koordinatoren: V. Schulze, P. Hoppen

Teil folgender Module: SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Kenntnisse im Bereich CAD sind von Vorteil, jedoch nicht zwingend erforderlich. Vorkenntnisse im Bereich Fertigungstechnik sind sinnvoll.

Lernziele

Die Studierenden ...

- können die Verfahren der Mikrofertigung sowie deren Charakteristika und Einsatzgebiete beschreiben.
- sind in der Lage, für Mikro-Bauteile das passende Fertigungsverfahren auszuwählen.
- können die Entstehung eines Produkts entlang der CAD-CAM-Prozesskette von der ersten Idee bis zur Fertigung beschreiben.
- sind in der Lage zu erörtern, wie der Entwicklungsprozess für ein Mikroprodukt aussieht.
- sind fähig zu beschreiben, wie fertigungsgerechte Konstruktion bei Mikroprodukten aussieht und wo der Unterschied zum makroskopischen Bereich liegt.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung „Projekt Mikrofertigung: Entwicklung und Fertigung eines Mikrosystems“ verbindet die Grundlagen der Mikrofertigung mit einem Entwicklungsprojekt in Zusammenarbeit mit einem Industriepartner. Neben den Grundlagen der am wbk vorhandenen Technologien Mikro-Fräsen, Mikro-Funkenerosion, Mikro-Laserablation, Mikro-Pulverspritzguss und Mikro-Qualitätssicherung lernen die Studenten die Grundlagen der CAD-CAM-Prozesskette, d.h. wie aus einem CAD-Modell ein fertiges Bauteil entsteht. Dazu werden anhand der Aufgabenstellung Ideen und Konzepte entwickelt und mit dem Industriepartner abgestimmt. Die entwickelten Konzepte werden in fertigungsgerechte Bauteile überführt, am wbk gefertigt und zum Abschluss zu einem funktionsfähigen Prototypen zusammengebaut. Im Wintersemester 2012/13 wurden innovative Kupplungen für Modelleisenbahnen entwickelt und Funktionsprototypen aufgebaut.

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Projektierung und Entwicklung öhydraulischer Antriebssysteme [2113072]

Koordinatoren: G. Geerling, I. Ays

Teil folgender Module: SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 484)[SP_51_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Bedingungen

Kenntnisse in der Fluidtechnik

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, hydraulische Systeme zu verstehen und selbständig zu entwickeln und wenden ihr Wissen in einem simulierten Entwicklungsprojekt mit realen Hydraulikkomponenten im Rahmen einer Laborübung an.

Inhalt

In der am Lehrstuhl für Mobile Arbeitsmaschinen (Mobima) angebotenen Blockveranstaltung werden die Grundlagen der Projektierung und der Entwicklung mobiler und stationärer hydrostatischer Systeme vermittelt. Der Dozent kommt aus einem marktführenden Unternehmen der fluidtechnischen Antriebs- und Steuerungstechnik und gibt vertiefte Einblicke in den Projektierungs- und Entwicklungsprozess hydrostatischer Systeme an Hand praktischer Beispiele. Die Inhalte der Vorlesung sind:

- Marketing, Planung, Projektierung
- Kreislaufarten Öl-Hydrostatik
- Wärmehaushalt, Hydrospeicher
- Filtration, Geräuschminderung
- Auslegungsübungen + Praxislabor

Lehrveranstaltung: Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau [2115995]

Koordinatoren: P. Gratzfeld
Teil folgender Module: SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 483)[SP_50_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich
 Dauer: 20 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden lernen die Grundlagen von Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau kennen.
 Sie erkennen die Rolle des Projektleiters und des Projektkernteams.
 Sie verstehen die verschiedenen Projektphasen und kennen Prozesse und Tools.
 Sie verstehen den Governance Prozess.

Inhalt

Schienenfahrzeuge sind Investitionsgüter, die in kleinen Serien hergestellt werden (wie Flugzeuge). Die Arbeit in der Industrie und ihren Kunden wird in "Projekten" organisiert und erfolgt damit nach ganz anderen Gesetzmäßigkeiten als bei Großserienprodukten (wie z.B. Kraftfahrzeugen). Jeder, der in diesen Geschäftsfeldern tätig ist, ist Teil eines Projektes und muss mit den typischen Abläufen vertraut sein.

Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Überblick über modernes Projektmanagement im Kleinseriengeschäft von Investitionsgütern.

Der Inhalt ist keineswegs nur auf den Schienenfahrzeugbau begrenzt und gilt auch für andere Geschäftsfelder.

Im Einzelnen werden behandelt:

Einführung: Definition Projekt, Projektmanagement

Projektmanagement-System: Phasenmodell im Projektablauf, Haupt- und Nebenprozesse, Governance

Organisation: Aufbauorganisation im Unternehmen, Projektorganisation, Rollen im Projekt

Hauptprozesse: Projektstart, Managementplan, Work-Breakdown-Structure, Terminplan, Risiko und Chancen Management, Änderungsmanagement, Projektabschluss

Governance

Medien

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Literatur

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Anmerkungen

Keine.

Lehrveranstaltung: Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen [2145182]

Koordinatoren: P. Gutzmer

Teil folgender Module: SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 484)[SP_51_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 469)[SP_37_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach], SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach], SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 445)[SP_20_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach]

ECTS-Punkte

4

SWS

2

Semester

Wintersemester

Sprache

de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Dauer: 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Lernziele

In erfolgreichen Unternehmen spielt das Management von Projekten eine entscheidende Rolle.

Die Studierenden können Eigenschaften und Merkmale von Produktentstehungsprozessen anhand von Industriebeispielen beschreiben, erläutern und vergleichen.

Sie sind in der Lage, Prozesse der Produktentwicklung sowie dafür notwendige Organisationsstrukturen anzugeben und wichtige Merkmale herauszustellen.

Die Teilnehmer lernen somit, Aspekte des Projektmanagements global agierender Unternehmen zu identifizieren und zu bewerten.

Inhalt

Produktentwicklungsprozess

Koordination von Entwicklungsprozessen

Komplexitätsbeherrschung

Projektmanagement

Matrixorganisation

Planung / Lastenheft / Zielsystem

Wechselspiel von Entwicklung und Produktion

Literatur

Vorlesungsumdruck

Lehrveranstaltung: Prozesssimulation in der Umformtechnik [2161501]

Koordinatoren: D. Helm
Teil folgender Module: SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung (30 min)

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können

- die wichtigsten Umformverfahren erläutern und diese in verschiedene Klassen einteilen
- die Ursachen für die gute Umformbarkeit von Metallen in Bezug zu den stattfindenden Phänomenen in der Mikrostruktur erläutern und den Bezug zu den Abläufen in den unterschiedlichen Fertigungsverfahren herstellen
- die Kinematik infinitesimaler und finiter Deformationen in Tensornotation angeben
- die Unterschiede zwischen den Spannungstensoren im Rahmen finiter Deformationen erläutern
- einfache Materialmodelle der Elastizität und Plastizität aufschreiben und deren Funktionsweise erläutern
- die im Rahmen der Methode der finiten Elemente erforderlichen Grundgleichungen aus den Bilanzgleichungen ableiten
- aufzeigen, an welcher Stelle die Materialmodelle erforderlich sind und wie diese nach numerischer Integration im Gesamtalgorithmus berücksichtigt werden
- den Ablauf eine FEM-Simulation skizzieren und den Bezug zu den theoretischen Grundlagen herstellen

Inhalt

Die Vorlesung gibt auf der Basis der Kontinuumsmechanik, der Materialtheorie und der Numerik eine Einführung in die Simulation von Umformprozessen für metallische Werkstoffe

- Metallplastizität: Versetzung, Zwillingsbildung, Phasenumwandlung, Anisotropie, Verfestigung
- Einteilung von Umformverfahren und Diskussion ausgewählter Umformprozesse
- Grundzüge der Tensoralgebra und Tensoranalysis
- Kontinuumsmechanik: Kinematik, finite Deformationen, Bilanzgleichungen, Thermodynamik
- Materialtheorie: Grundprinzipien, Modellkonzepte, Plastizität und Viskoplastizität, Fließfunktionen (von Mises, Hill, ...), kinematische und isotrope Verfestigungsmodelle, Schädigung,
- thermomechanische Kopplungsphänomene
- Kontaktmodellierung
- Methode der finiten Elemente: explizit und implizite Formulierungen, Elementtypen, grundsätzliche Vorgehensweise, numerische Integration der Materialmodelle
- Prozesssimulation an ausgewählten Beispielen aus dem Bereich der Massiv- und Blechumformung

Lehrveranstaltung: Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe [2126749]**Koordinatoren:** R. Oberacker**Teil folgender Module:** SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 476)[SP_43_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 20-30min. mündlichen Prüfung zu einem vereinbarten Termin. Die Wiederholungsprüfung ist zu jedem vereinbarten Termin möglich.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Es werden Kenntnisse der allgemeinen Werkstoffkunde vorausgesetzt.

Lernziele

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zur pulvermetallurgischen Prozesstechnik. Sie können beurteilen, unter welchen Randbedingungen die Pulvermetallurgie gegenüber konkurrierenden Verfahren Vorteile bietet. Sie kennen Herstellungsweg, Eigenschaftsspektrum und Anwendungsgebiete wichtiger PM-Werkstoffgruppen.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt die Herstellung, den Aufbau, die Eigenschaften und die Anwendungsgebiete für pulvermetallurgisch hergestellte Struktur- und Funktionswerkstoffe aus folgenden Werkstoffgruppen: PM-Schnellarbeitsstähle, Hartmetalle, Dispersionsverfestigte PM-Werkstoffe, Metallmatrix-Verbundwerkstoffe auf PM-Basis, PM-Sonderwerkstoffe, PM-Weichmagnete, PM-Hartmagnete.

Literatur**Weiterführende Literatur:**

- W. Schatt ; K.-P. Wieters ; B. Kieback. „Pulvermetallurgie: Technologien und Werkstoffe“, Springer, 2007
- R.M. German. “Powder metallurgy and particulate materials processing. Metal Powder Industries Federation, 2005
- F. Thümmel, R. Oberacker. “Introduction to Powder Metallurgy”, Institute of Materials, 1993

Lehrveranstaltung: Qualitätsmanagement [2149667]

Koordinatoren: G. Lanza
Teil folgender Module: SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 484)[SP_51_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 469)[SP_37_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 477)[SP_44_mach], SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 445)[SP_20_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden . . .

- sind fähig, die vorgestellten Inhalte zu erläutern.
- sind in der Lage, die wesentlichen Qualitätsphilosophien zu erläutern und voneinander abzugrenzen.
- können die in der Vorlesung erlernten Werkzeuge und Methoden des QM auf neue Problemstellungen aus dem Kontext der Vorlesung anwenden.
- sind in der Lage, die Eignung der erlernten Methoden, Verfahren und Techniken für eine bestimmte Problemstellung zu analysieren und zu beurteilen.

Inhalt

Auf Basis der Qualitätsphilosophien Total Quality Management (TQM) und Six-Sigma wird in der Vorlesung speziell auf die Bedürfnisse eines modernen Qualitätsmanagements eingegangen. In diesem Rahmen werden intensiv der Prozessgedanke in einer modernen Unternehmung und die prozessspezifischen Einsatzgebiete von Qualitätssicherungsmöglichkeiten vorgestellt. Präventive sowie nicht-präventive Qualitätsmanagementmethoden, die heute in der betrieblichen Praxis Stand der Technik sind, sind neben Fertigungsmesstechnik, statistischer Methoden und servicebezogenem Qualitätsmanagement Inhalt der Vorlesung. Abgerundet werden die Inhalte durch die Vorstellung von Zertifizierungsmöglichkeiten und rechtlichen Aspekten im Qualitätsbereich.

Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung:

- Der Begriff "Qualität"
- Total Quality Management (TQM) und Six-Sigma
- Universelle Methoden und Werkzeuge
- QM in frühen Produktphasen - Produktdefinition
- QM in Produktentwicklung und Beschaffung
- QM in der Produktion - Fertigungsmesstechnik
- QM in der Produktion - Statistische Methoden
- QM im Service
- Qualitätsmanagementsysteme
- Rechtliche Aspekte im QM

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Radiochemie I [5010]**Koordinatoren:** H. Geckeis**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. [446](#))[SP_21_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Reaktorsicherheit I: Grundlagen [2189465]

Koordinatoren: V. Sánchez-Espinoza
Teil folgender Module: SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle
mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

- Vermittlung der Grundlagen der Reaktorsicherheit (Technik, Atomrecht, Prinzipien)
- Gewinnung von Erkenntnissen über die Sicherheitseigenschaften von Kernkraftwerken
- Aufklärung über die für die Reaktorsicherheit wichtigen komplexen Wechselwirkungen unterschiedlichen Fachgebiete wie z.B. Thermohydraulik, Neutronik, Materialverhalten, menschliche Faktoren und Organisation/Management im Kernkraftwerk

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, die Grundlagen der Reaktorsicherheit zu vermitteln, welche zur Beurteilung der Sicherheit kerntechnischer Anlagen benötigt werden. Reaktorsicherheit als Querschnittsfach ist von Natur aus multidisziplinär und beruht auf folgende Säulen: Technik, Mensch, Organisation und Maßnahmen – genannt Sicherheitskultur. Wie jede Hochtechnologie stellt Kerntechnik wie auch die Luftfahrt, Gentechnik, etc. auch ein Risiko für die Gesellschaft und Umwelt dar. Daher unterliegen die Inbetriebnahme und der Betrieb eines Kernkraftwerkes der atomrechtlichen Genehmigung und Aufsicht. In Rahmen dieser Vorlesung werden folgende Schwerpunkte behandelt

- Historische Entwicklung der Reaktorsicherheit
- Das Risikobewertung für Kernkraftwerken und für andere Technologien
- Grundzüge, Aufgaben und Struktur des Atomgesetz (national und international)
- Prinzipien der Reaktorsicherheit
- Sicherheitseigenschaften und -systeme von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren
- Sicherheitsanalyse und Methoden zur Sicherheitsbewertung
- Validierung von numerischen Simulationstools zum Sicherheitsnachweis
- Grundlagen der probabilistischen Sicherheitsanalyse
- Ereignisse und Unfälle in Kernkraftwerken
- Sicherheitsprinzipien von Reaktoren der Generation 3 und 4

Literatur

Vorlesungsmanuskript

Lehrveranstaltung: Rechnergestützte Dynamik [2162246]**Koordinatoren:** C. Proppe**Teil folgender Module:** SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

mündlich, Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Vorlesung vermittelt die Fähigkeit, selbständig strukturdynamische Probleme numerisch zu lösen. Hierzu werden Schwingungsdifferentialgleichungen von Strukturelementen hergeleitet und numerische Verfahren zu ihrer Lösung entwickelt.

Inhalt

1. Grundlagen der Elastokinetik (Verschiebungsdifferentialgleichung, Prinzipie von Hamilton und Hellinger-Reissner)
2. Schwingungsdifferentialgleichungen für Strukturelemente (Stäbe, Platten)
3. Numerische Lösung der Bewegungsgleichungen
4. Numerische Algorithmen
5. Stabilitätsanalysen

Literatur

1. Ein Vorlesungsskript wird bereitgestellt!
2. M. Géradin, B. Rixen: Mechanical Vibrations, Wiley, Chichester, 1997

Anmerkungen

Die Vorlesung wird alle zwei Jahre (in geraden Jahren) angeboten.

Lehrveranstaltung: Rechnergestützte Fahrzeugdynamik [2162256]

Koordinatoren: C. Proppe
Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 483)[SP_50_mach], SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich, Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Das Ziel der Vorlesung ist es, eine Einführung in die rechnergestützte Modellbildung und Simulation des Systems Fahrzeug-Fahrweg zu geben. Dabei wird ein methodenorientierter Ansatz gewählt, bei dem nicht nach einzelnen Fahrzeugarten differenziert wird, sondern eine gemeinsame Behandlung der Modellbildung und Simulation unter systemtheoretischer Betrachtungsweise angestrebt wird. Die Grundlage hierfür ist die Modularisierung der Fahrzeugteilsysteme mit standardisierten Schnittstellen. \par Im ersten Teil der Vorlesung wird das Fahrzeugmodell mit Hilfe von Modellen für Trag- und Führsysteme entwickelt und durch das Fahrwegmodell ergänzt. Im Mittelpunkt des zweiten Teils der Vorlesung stehen Berechnungsmethoden für lineare und nichtlineare Fahrzeugsysteme. Im dritten Teil werden Beurteilungskriterien für Fahrstabilität, Fahrsicherheit und Fahrkomfort vorgestellt. Als Software zur Simulation von Mehrkörpersystemen wird während der Vorlesung das Programm Simpack eingesetzt.

Inhalt

1. Einleitung
2. Modelle für Trag- und Führsysteme
3. Kontaktkräfte zwischen Rad und Fahrweg
4. Fahrwegsanregungen
5. Gesamtfahrzeugmodelle
6. Berechnungsmethoden
7. Beurteilungskriterien

Literatur

1. K. Popp, W. Schiehlen: Fahrzeugdynamik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1993
2. H.-P. Willumeit: Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1998
3. H. B. Pacejka: Tyre and Vehicle Dynamics. Butterworth Heinemann, Oxford, 2002
4. K. Knothe, S. Stichel: Schienenfahrzeugdynamik, Springer, Berlin, 2003

Anmerkungen

Die Veranstaltung findet alle zwei Jahre (in ungeraden Jahren) statt.

Lehrveranstaltung: Rechnergestützte Mehrkörperdynamik [2162216]

Koordinatoren: W. Seemann

Teil folgender Module: SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung als Wahlfach oder Teil eines Schwerpunktes

Bedingungen

Kenntnisse in TM III, TM IV

Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, den Studenten klar zu machen, dass viele Routine-Aufgaben bei der Herleitung von Bewegungsgleichungen auf den Rechner ausgelagert werden können, so dass der Anwender sich verstärkt auf die mechanischen Probleme und deren Beschreibung und Modellierung konzentrieren kann. Dies umfasst sowohl die Beschreibung der Kinematik wie auch die Anwendung von Methoden zur Herleitung von Bewegungsgleichungen. Deren numerische Integration wird beherrscht und es wird erkannt, dass nicht nur die richtige physikalische Modellierung Einfluss auf das Simulationsergebnis hat, sondern auch die Wahl der Methode der numerischen Integration und der zugehörigen Parameter. Die Anwendung von kommerzieller Software, ohne deren Background zu kennen, ist deshalb gefährlich.

Inhalt

Beschreibung der Orientierung eines starren Körpers, Winkelgeschwindigkeit, Winkelbeschleunigung, Ableitung in verschiedenen Koordinatensystemen, Ableitungen von Vektoren, holonome und nichtholonome Zwangsbedingungen, Herleitung von Bewegungsgleichungen mit dem Prinzip von d'Alembert, dem Prinzip der virtuellen Leistung, den Lagrange Gleichungen und mit den Kaneschen Gleichungen. Struktur der Bewegungsgleichungen, Grundlagen der numerischen Integration.

Medien

Folgende Programme werden eingesetzt: AUTOLEV, MATLAB, MATHEMATICA/MAPLE

Literatur

Kane, T.: Dynamics, Theory and Applications, McGrawHill, 1985
AUTOLEV: User Manual

Lehrveranstaltung: Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte [2122387]

Koordinatoren: R. Kläger
Teil folgender Module: SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer:
 30 Minuten

Hilfsmittel: keine Hilfsmittel erlaubt

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden haben ein Grundverständnis der Zusammenhänge, Vorgänge und Strukturelemente von Standardabläufen im Produktplanungsbereich erworben und sind in der Lage, diese als Handlungsleitfaden bei der Planung neuer Produkte einzusetzen.

Sie haben Kenntnisse über Anforderungen und Möglichkeiten der Rechnerunterstützung im Produktinnovationsprozess und können die richtigen Methoden und Werkzeuge für die effiziente und sinnvolle Unterstützung eines spezifischen Anwendungsfalles auswählen.

Die Studierenden sind mit den Elementen und Methoden des rechnerunterstützten Ideen- und Innovationsmanagements vertraut und kennen die Möglichkeiten der simultanen Unterstützung des Produktplanungsprozesses durch entwicklungsbegleitend einsetzbare Rapid Prototyping Systeme.

Inhalt

In der Vorlesung wird verdeutlicht, dass die Steigerung der Kreativität und Innovationsstärke bei der Planung und Entwicklung neuer Produkte unter anderem durch einen verstärkten Rechneinsatz für alle Unternehmen zu einer der entscheidenden Einflussgrößen für die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie im globalen Wettbewerb geworden ist. Vor diesem Hintergrund werden die Erfolgsfaktoren bei der Produktplanung diskutiert, und im Zusammenhang mit der Planung neuer Produkte auf Basis des Systems Engineerings ein Produktinnovationsprozess vorgestellt. Im Folgenden wird die methodische Unterstützung dieses Prozesses unter anderem durch Innovationsmanagement, Ideenmanagement, Problemlösung und Kreativität sowie Rapid Prototyping ausführlich behandelt.

Literatur

Die Folien der Vorlesung werden Vorlesungsbegleitend ausgegeben.

Lehrveranstaltung: Rechnerunterstützte Mechanik I [2161250]

Koordinatoren: T. Böhlke, T. Langhoff

Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung
Prüfungszulassung aufgrund Testaten in begleitenden Übungen

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Inhalte der Vorlesungen "Mathematische Methoden der Festigkeitslehre" und "Einführung in die Finite Elemente Methode" sollten bekannt sein
Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im MSc-Studiengang

Lernziele

Die Studierenden können

- verschiedene Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme analysieren und bewerten
- Grundlagen und Annahmen der linearen Elastizitätstheorie angeben und beurteilen
- Lösungsmethoden für das Randwertproblem der linearen Elastizitätstheorie angeben
- die Matrixverschiebungsmethode an Beispielen anwenden und analysieren
- Variationsprinzipien der linearen Elastizitätstheorie benennen und analysieren
- die einzelnen Aspekte und Schritte der Finiten-Elemente-Methode analysieren
- Übungsaufgaben zu den Themen der Vorlesung durch die Entwicklung eigener MATLAB-Codes lösen

Inhalt

- Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme
- Grundlagen und Randwertproblem der linearen Elastizitätstheorie
- Lösungsmethoden für das Randwertproblem der linearen Elastizitätstheorie
- Matrixverschiebungsmethode
- Variationsprinzipien der linearen Elastizitätstheorie
- Finite-Element-Technologie für lineare statische Probleme

Literatur

Simó, J.C.; Hughes, T.J.R.: Computational Inelasticity. Springer 1998.
Haupt, P.: Continuum Mechanics and Theory of Materials. Springer 2002.
Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.: Nonlinear FE for Continua and Structures. JWS 2000.
W. S. Slaughter: The linearized theory of elasticity. Birkhäuser, 2002.
J. Betten: Finite Elemente für Ingenieure 2, Springer, 2004.

Lehrveranstaltung: Rechnerunterstützte Mechanik II [2162296]

Koordinatoren: T. Böhlke, T. Langhoff
Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Bedingungen

Erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung "Rechnerunterstützte Mechanik I"

Empfehlungen

Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im MSc-Studiengang

Lernziele

Die Studierenden können

- Algorithmen zur Lösung nichtlinearer Gleichungen und Gleichungssysteme anwenden und bewerten
- Spannungen und Verzerrungen im Rahmen der finiten Elastizität berechnen
- Spannungen und Verzerrungen im Rahmen der infinitesimalen Plastizitätstheorie berechnen
- Modell für generalisierte Standardvariablen anwenden und bewerten
- die grundlegenden Gleichungen der linearen Thermoelastizitätstheorie angeben
- Materialroutinen zur Verwendung in kommerziellen FE-Codes in Fortran entwickeln
- eine Finite-Elemente-Analyse mit ABAQUS durchführen für elasto-plastisches Material durchführen unter Verwendung bzw. selbständiger Programmierung von Materialroutinen

Inhalt

- Überblick über quasistatische nichtlineare Phänomene
- Numerik nichtlinearer Gleichungssysteme
- Kinematik
- Bilanzgleichungen der geometrisch nichtlinearen Festkörpermechanik
- Finite Elastizität
- Infinitesimale Plasizität
- Lineare und geometrisch nichtlineare Thermoelastizität

Literatur

Simó, J.C.; Hughes, T.J.R.: Computational Inelasticity. Springer 1998. Haupt, P.: Continuum Mechanics and Theory of Materials. Springer 2002. Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.: Nonlinear FE for Continua and Structures. JWS 2000.

Lehrveranstaltung: Reduktionsmethoden für die Modellierung und Simulation von Verbrennungsprozessen [2166543]

Koordinatoren: V. Bykov, U. Maas

Teil folgender Module: SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 455)[SP_27_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 Min.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Nach Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die grundlegenden mathematischen Konzepte der Modellreduktion für reaktive Strömungen zu erklären.
- eine Analyse von kinetischen Modellen reagierender Strömungen durchzuführen.
- idealisierte und reduzierte Modelle zu untersuchen anhand derer verschiedene Verbrennungsregime dargestellt werden können.
- die wichtigsten Methoden zur mathematischen Analyse der Eigenschaften von reduzierten Modellen zu erläutern und zu bewerten.

Inhalt

Gundlagen der mathematischen Methoden und der Analyse von kinetischen Modellen

Methodik der Modellreduktion und deren Implementierung

Beschreibung unterschiedlicher Verbrennungsregime (Selbstzündung, stationäre Flammen, Flammenlöschung) anhand verinfachter und idealisierter Modelle

Beispiele zu den Reduktionsmethoden

Literatur

Vorlesungsmitschrieb

N. Peters, B. Rogg: Reduced kinetic mechanisms for application in combustion systems, Lecture notes in physics, 15, Springer Verlag, 1993

Lehrveranstaltung: Robotik I - Einführung in die Robotik [24152]

Koordinatoren: R. Dillmann, S. Schmidt-Rohr
Teil folgender Module: SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach], SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Es ist empfehlenswert, zuvor die Lehrveranstaltung "Kognitive Systeme" zu hören. Zur Abrundung ist der nachfolgende Besuch der LVs Robotik II und Robotik III sinnvoll.

Lernziele

Der Hörer erhält einen Überblick über die grundlegenden Methoden und Komponenten zum Bau und Betrieb eines Robotersystems. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung eines grundlegenden methodischen Verständnisses bezüglich des Aufbaus einer Robotersystemarchitektur.

Inhalt

Die Vorlesung gibt einen grundlegenden Überblick über das Gebiet der Robotik. Dabei werden sowohl Industrieroboter in der industriellen Fertigung als auch Service-Roboter behandelt. Insbesondere werden die Modellbildung von Robotern sowie geeignete Methoden zur Robotersteuerung vorgestellt.

Die Vorlesung geht zunächst auf die einzelnen System- und Steuerungskomponenten eines Roboters sowie auf ein Gesamtmodell eines Roboters ein. Das Modell beinhaltet dabei funktionale Systemaspekte, die Architektur der Steuerung sowie die Organisation des Gesamtsystems. Methoden der Kinematik, der Dynamik sowie der Sensorik werden ebenso diskutiert wie die Steuerung, Bahnplanungs- und Kollisionsvermeidungsverfahren. Ansätze zu intelligenten autonomen Robotersystemen werden behandelt.

Medien

Vorlesungsfolien

Literatur

Weiterführende Literatur:

Fu, Gonzalez, Lee: Robotics - Control, Sensing, Vision, and Intelligence
 Russel, Norvig: Artificial Intelligence - A Modern Approach, 2nd. Ed.

Lehrveranstaltung: Robotik II - Lernende und planende Roboter [24712]

Koordinatoren: R. Dillmann

Teil folgender Module: SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Der vorherige Besuch der Robotik-I-Vorlesung ist nützlich, jedoch nicht erforderlich.

Lernziele

Der Student versteht die wesentlichen Prinzipien und Unterschiede der Methoden zur Programmierung von Industrierobotern bzw. autonomen Servicerobotern. Er ist in der Lage, für einfache Aufgabenstellungen verschiedene Programmierkonzepte vorzuschlagen und zu beschreiben.

Inhalt

Aufbauend auf der Einführungsvorlesung Robotik I wird in Robotik II der Aspekt von Aufgabenwissen und -ausführung in der Robotik näher betrachtet. Verschiedene Programmerstellungsmethoden wie manuelle, textuelle und graphische Programmierung und die dazugehörigen Werkzeuge werden vorgestellt und eingehend behandelt. Die rechnerinterne Modellierung von Umwelt- und Aufgabenwissen sowie geeignete Planungs- und Lernmethoden werden diskutiert. Schließlich werden komplexe Lern- und Planungssysteme für autonome Serviceroboter vorgestellt. Dabei werden aktuelle Methoden zum selbstständigen Handeln von Robotern betrachtet.

Medien

Vorlesungsfolien, Skriptum, Übungsblätter

Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wurde bis zum WS 2013/14 unter Titel *Robotik II - Programmieren von Robotern* geführt.

Lehrveranstaltung: Robotik III - Sensoren in der Robotik [24635]**Koordinatoren:** R. Dillmann, Meißner, Gonzalez, Aguirre**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Der vorherige Besuch der Robotik-I-Vorlesung ist nützlich jedoch nicht erforderlich.

Lernziele

Der Hörer soll die wesentlichen in der Robotik gebräuchlichen Sensorprinzipien begreifen. Er soll verstehen wie der Datenfluss von der physikalischen Messung über die Digitalisierung, die Anwendung eines Sensormodells bis zur Bildverarbeitung, Merkmalsextraktion und Integration der Informationen in ein Umweltmodell funktioniert. Er soll in der Lage sein, für einfache Aufgabenstellungen geeignete Sensorkonzepte vorschlagen und seine Vorschläge begründen können.

Inhalt

Die Robotik III Vorlesung ergänzt die Robotik I um einen breiten Überblick zu in der Robotik verwendeter Sensorik und dem Auswerten von deren Daten. Ein Schwerpunkt der Vorlesung ist das Thema Computer Vision, welches von der Datenakquise, über die Kalibrierung bis hin zu Objekterkennung und Lokalisierung behandelt wird.

Sensoren sind wichtige Teilkomponenten von Regelkreisen und befähigen Roboter, ihre Aufgaben sicher auszuführen. Darüber hinaus dienen Sensoren der Erfassung der Umwelt sowie dynamischer Prozesse und Handlungsabläufe im Umfeld des Roboters. Die Themengebiete, die in der Vorlesung angesprochen werden, sind wie folgt: Sensortechnologie für eine Taxonomie von Sensorsystemen (u.a. visuelle und 3D-Sensoren), Modellierung von Sensoren (u.a. Farbkalibrierung und HDR-Bilder), Theorie und Praxis digitaler Signalverarbeitung, Maschinensehen, Multisensorintegration und Multisensordatenfusion.

Unter anderem werden Sensorsysteme besprochen wie relative Positionssensoren (optische Encoder, Potentiometer), Geschwindigkeitssensoren (Encoder, Tachogeneratoren), Beschleunigungssensoren (piezoresistiv, piezoelektrisch, optisch u.a.), inertielle Sensoren (Gyroskope, Gravimeter, u.a.), taktile Sensoren (Foliensensoren, druckempfindliche Materialien, optisch, u.a.), Näherungssensoren (kapazitiv, optisch, akustisch u.a.), Abstandssensoren (Ultraschallsensoren, Lasersensoren, Time-of-Flight, Interferometrie, strukturiertes Licht, Stereokamerasystem u.a.), visuelle Sensoren (Photodioden, CDD, u.a.), absolute Positionssensoren (GPS, Landmarken). Die Lasersensoren sowie die bildgebenden Sensoren werden in der Vorlesung bevorzugt behandelt.

Medien

Vorlesungsfolien, Skriptum Robotik 3

Lehrveranstaltung: Robotik in der Medizin [24681]

Koordinatoren: J. Raczkowski, Raczkowski
Teil folgender Module: SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung näher erläutert.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der Student soll die spezifischen Anforderungen der Chirurgie an die Automatisierung mit Robotern verstehen. Zusätzlich soll er grundlegende Verfahren für die Registrierung von Bilddaten unterschiedlicher Modalitäten und die physikalische mit ihren verschiedenen Flexibilisierungsstufen kennenlernen und anwenden können. Der Student soll in die Lage versetzt werden, den kompletten Workflow für einen robotergestützten Eingriff zu entwerfen.

Inhalt

Zur Motivation werden die verschiedenen Szenarien des Robotereinsatzes im chirurgischen Umfeld erläutert und anhand von Beispielen klassifiziert. Es wird auf Grundlagen der Robotik mit den verschiedenen kinematischen Formen eingegangen und die Kenngrößen Freiheitsgrad, kinematische Kette, Arbeitsraum und Traglast eingeführt. Danach werden die verschiedenen Module der Prozesskette für eine robotergestützte Chirurgie vorgestellt. Diese beginnt mit der Bildgebung π , mit den verschiedenen tomographischen Verfahren. Sie werden anhand der physikalischen Grundlagen und ihrer meßtechnischen Aussagen zur Anatomie und Pathologie erläutert. In diesem Kontext spielen die Datenformate und Kommunikation eine wesentliche Rolle. Die medizinische Bildverarbeitung mit Schwerpunkt auf Segmentierung schliesst sich an. Dies führt zur geometrischen 3D-Rekonstruktion anatomischer Strukturen, die die Grundlage für ein attributiertes Patientenmodell bilden. Dazu werden die Methoden für die Registrierung der vorverarbeiteten Meßdaten aus verschiedenen tomographischen Modalitäten beschrieben. Die verschiedenen Ansätze für die Modellierung von Gewebeparametern ergänzen die Ausführungen zu einem vollständigen Patientenmodell. Die Anwendungen des Patientenmodells in der Visualisierung und Operationsplanung ist das nächste Thema. Am Begriff der Planung wird die sehr unterschiedliche Sichtweise von Medizinern und Ingenieuren verdeutlicht. Neben der geometrischen Planung wird die Rolle der Ablaufplanung erarbeitet, die im klinischen Alltag immer wichtiger wird. Im wesentlichen unter dem Gesichtspunkt der Verifikation der Operationsplanung wird das Thema Simulation behandelt. Unterthemen sind hierbei die funktionale anatomiebezogene Simulation, die Robotersimulation mit Standortverifikation sowie Trainingssysteme. Der intraoperative Teil der Prozesskette beinhaltet die Registrierung, Navigation, Erweiterte Realität und Chirurgierobotersysteme. Diese werden mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen erläutert. Als wichtige Punkte werden hier insbesondere Techniken zum robotergestützten Gewebeschneiden und die Ansätze zu Mikro- und Nanochirurgie behandelt. Die Vorlesung schliesst mit einem kurzen Diskurs zu den speziellen Sicherheitsfragen und den rechtlichen Aspekten von Medizinprodukten.

Medien

PowerPoint-Folien als pdf im Internet

Literatur**Weiterführende Literatur:**

- Springer Handbook of Robotics, Siciliano, Bruno; Khatib, Oussama (Eds.) 2008, LX, 1611 p. 1375 illus., 422 in color. With DVD., Hardcover, ISBN:978-3-540-23957-4
- Heinz Wörn, Uwe Brinkschulte "Echtzeitsysteme", Springer, 2005, ISBN: 3-540-20588-8
- Proceedings of Medical image computing and computer-assisted intervention (MICCAI ab 2005)
- Proceedings of Computer assisted radiology and surgery (CARS ab 2005)
- Tagungsbände Bildverarbeitung für die Medizin (BVM ab 2005)

Lehrveranstaltung: Rückbau kerntechnischer Anlagen I [19435]

Koordinatoren: S. Gentes
Teil folgender Module: SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle
 mündliche Prüfung

Bedingungen
 keine

Lernziele

Verständnis des Genehmigungsprozesses des Rückbaus in der BRD, Erstellung von Rückbaukonzepten, Grundlagen und Anwendung der Technologien und Verfahren zum Rückbau kerntechnischer Anlagen sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Rückbauprozesse

Inhalt

Vermittlung des Stands der Wissenschaft bei den maschinellen Verfahrenstechniken für den Rückbau (z.B. Dekontamination, Zerlegen von Stahlbetonen, Zerlegen von Stahleinbauten, Abbruch massiger Stahlbetonstrukturen, . . .) sowie der notwendigen modernen Managementmethoden, die zur Beherrschung des komplexen Ablaufs von Rückbauaufgaben erforderlich sind. Darüber hinaus werden Grundlagen der Genehmigungsprozesse und der rechtlichen Rahmenbedingungen vermittelt. Rückbauarbeiten werden zur praktischen Anschauung in einem Kernkraftwerk besichtigt.

Literatur

NomosGesetze: „Atomgesetz mit Verordnungen“, ISBN: 978-3-8329-2833-9
 atw – International Journal of Nuclear Power, ISSN: 1431-5254

Lehrveranstaltung: Schienenfahrzeugtechnik [2115996]

Koordinatoren: P. Gratzfeld
Teil folgender Module: SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 483)[SP_50_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich
 Dauer: 20 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden lernen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Antriebsarten kennen und entscheiden, was für welchen Anwendungsfall am besten geeignet ist.

Sie verstehen die Bremsstechnik mit ihren fahrzeugseitigen und betrieblichen Aspekten und beurteilen die Tauglichkeit verschiedener Bremssysteme.

Sie verstehen die Grundzüge der Lauftechnik und ihre Umsetzung in Laufwerke.

Aus den Anforderungen an moderne Schienenfahrzeuge analysieren und definieren sie geeignete Fahrzeugkonzepte.

Inhalt

Fahrzeugsystemtechnik: Struktur und Hauptkomponenten von Schienenfahrzeugen

Antriebstechnik: Antriebsarten, elektrische und nichtelektrische Leistungsübertragung

Bremstechnik: Aufgaben, Grundlagen, Wirkprinzipien, Bremssteuerung

Lauftechnik: Kräfte am Rad, Laufwerke, Fliehkräfte, Achsanordnungen

Fahrzeugkonzepte: Straßen- und Stadtbahnen, Regionaltriebzüge, Doppelstockwagen, Lokomotiven

Beispiele von konkreten Fahrzeugen werden erläutert.

Medien

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Literatur

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

Anmerkungen

Keine.

Lehrveranstaltung: Schweißtechnik I [2173565]**Koordinatoren:** B. Spies**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 25: Leichtbau
(S. 451)[SP_25_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
(S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten (Schweißtechnik I+II)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Grundlagen der Werkstoffkunde (Eisen und NE-Legierungen), der Elektrotechnik, der Produktions-/Fertigungstechnologien

Lernziele

Die Studierenden können die wichtigsten Schweißverfahren und deren Einsatz/Anwendung in Industrie und Handwerk nennen, beschreiben und miteinander vergleichen.

Sie kennen, verstehen und beherrschen wesentliche Probleme bei Anwendung der verschiedenen Schweißtechnologien in Bezug auf Konstruktion, Werkstoffe und Fertigung.

Sie verstehen die Einordnung und Bedeutung der Schweißtechnik im Rahmen der Fügetechnik und können Vorteile/Nachteile und Alternativen nennen, analysieren und beurteilen.

Inhalt

Definition, Anwendung und Abgrenzung: Schweißen, Schweißverfahren, alternative Fügeverfahren.

Geschichte der Schweißtechnik

Energiequellen der Schweißverfahren

Übersicht: Schmelzschweiß- und Pressschweißverfahren.

Nahtvorbereitung / Nahtformen

Schweißpositionen

Schweißbarkeit

Gasschmelzschweißen, Thermisches Trennen

Lichtbogenhandschweißen

Unterpulverschweißen Kennlinien: Lichtbogen/Stromquellen

Metallschutzgasschweißen

Literatur

Handbuch der Schweißtechnik I bis III

Werkstoffe

Verfahren und Fertigung

Konstruktive Gestaltung der Bauteile

Jürgen Ruge

Springer-Verlag GmbH & Co, Berlin

Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1 bis 3

Schweiß- und Schneidtechnologien

Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen

Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen

Ulrich Dilthey (1-3), Annette Brandenburger(3)

Springer-Verlag GmbH & Co, Berlin

Fachbuchreihe Schweißtechnik Band 76/I und II

Killing, R.; Böhme, D.; Hermann, F.-H.
DVS-Verlag

DIN/DVS -TASCHENBÜCHER
Schweißtechnik 1,2 ff..
Beuth-Verlag GmbH, Berlin

Lehrveranstaltung: Schweißtechnik II [2174570]**Koordinatoren:** B. Spies**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 25: Leichtbau
(S. 451)[SP_25_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
(S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten (Schweißtechnik I+II)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Vorlesung Schweißtechnik I. Grundlagen der Werkstoffkunde (Eisen und NE-Legierungen), der Elektrotechnik, der Produktions-/Fertigungstechnologien.

Lernziele

Die Studierenden kennen und verstehen wesentliche Probleme, die beim Einsatz der verschiedenen Schweißverfahren in Bezug auf Konstruktion, Werkstoff und Fertigung auftreten, können diese analysieren und beurteilen.

Sie gewinnen im Hinblick auf schweißtechnische Hochleistungs- und Massenfertigung erweiterte und vertiefte Kenntnisse zur Vorlesung Schweißtechnik I.

Sie vertiefen ihre Kenntnisse zum Werkstoffverhalten beim Schweißen (FE-werkstoffe und Aluminium) und bezüglich der Qualitätssicherung beim Schweißen.

Sie können grundlegende Regeln zum Verhalten und zur Auslegung von Schweißkonstruktionen nennen, beschreiben und verstehen.

Inhalt

Engspaltschweißen WIG-Schweißen
Plasma-Schweißen
Elektronenstrahlschweißen
Laserschweißen

Widerstandspunktschweißen / Buckelschweißen
Wärmeführung beim Schweißen

Schweißen niedriglegierter Stähle / ZTU Schaubilder.
Schweißen hochlegierter Stähle / Austenite / Schaefflerdiagramm
Tieftemperatur-Stähle
Schweißen an Gusseisen

Wärmebehandlungen beim Schweißen
Schweißen von Aluminium
Schweißzugspannungen
Prüf- und Testverfahren Auslegung von Schweißkonstruktionen

Literatur

Handbuch der Schweißtechnik I bis III
Werkstoffe
Verfahren und Fertigung
Konstruktive Gestaltung der Bauteile
Jürgen Ruge
Springer-Verlag GmbH & Co, Berlin

Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1 bis 3
Schweiß- und Schneidtechnologien
Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen
Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen
Ulrich Dilthey (1-3), Annette Brandenburger(3)
Springer-Verlag GmbH & Co, Berlin

Fachbuchreihe Schweißtechnik Band 76/I und II
Killing, R.; Böhme, D.; Hermann, F.-H.
DVS-Verlag

DIN/DVS -TASCHENBÜCHER
Schweißtechnik 1,2 ff..
Beuth-Verlag GmbH, Berlin

Lehrveranstaltung: Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe [2173585]

Koordinatoren: K. Lang
Teil folgender Module: SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 30 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine, Grundkenntnisse in Werkstoffkunde sind hilfreich

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, das Verformungs- und Versagensverhalten metallischer Werkstoffe bei zyklischer Beanspruchung zu erkennen und den grundlegenden mikrostrukturellen Vorgängen zuzuordnen. Sie kennen den Ablauf der Entwicklung von Ermüdungsschäden und können die Initiierung und das Wachstum von Ermüdungsrissen bewerten.

Die Studierenden können das Schwingfestigkeitsverhalten von metallischen Werkstoffen und Bauteilen sowohl qualitativ als auch quantitativ bewerten und kennen die Vorgehensweisen bei der Bewertung von einstufigen, mehrstufigen und stochastischen zyklischen Beanspruchungen. Sie können dabei auch den Einfluss von Eigenspannungen berücksichtigen.

Inhalt

Einleitung: einige „interessante“ Schadenfälle
 Zyklisches Spannungs-Dehnungs-Verhalten
 Rissbildung
 Rissausbreitung
 Lebensdauer bei zyklischer Beanspruchung
 Kerbermüdung
 Eigenspannungen
 Betriebsfestigkeit

Literatur

Ein Manuskript, das auch aktuelle Literaturhinweise enthält, wird in der Vorlesung verteilt.

Lehrveranstaltung: Schwingungstechnisches Praktikum [2161241]

Koordinatoren: H. Hetzler, A. Fidlin

Teil folgender Module: SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Kolloquium zu jedem Versuch.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Technische Schwingungslehre, Mathematische Methoden der Schwingungslehre, Stabilitätstheorie, Nichtlineare Schwingungen

Lernziele

- * Einführung in gebräuchliche Meßprinzipie für mechanische Schwingungen
- * Kennenlernen ausgewählter Schwingungsproblemen verschiedener Kategorien in Theorie und Experiment
- * Messung, Auswertung und kritischer Vergleich mit Modellrechnungen.

Inhalt

- * Frequenzgang eines krafterregten einläufigen Schwingers
- * Erzwungene Schwingungen eines stochastisch angeregten Schwingers mit einem Freiheitsgrad
- * Digitale Verarbeitung von Messdaten
- * Zwangsschwingungen eines Duffingschen Drehschwingers
- * Dämpfung von Biegewellen mit Hilfe von Sperrmassen
- * Biegekritische Drehzahlen eines elastisch gelagerten Läufers
- * Instabilitätserscheinungen eines parametererregten Drehschwingers
- * Experimentelle Modalanalyse
- * reibungserregte Schwingungen

Literatur

umfangreiche Versuchsanleitungen werden ausgegeben

Lehrveranstaltung: Seminar zur Automobil- und Verkehrsgeschichte [5012053]**Koordinatoren:** T. Meyer**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich (Thesenpapier und Referat)

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden haben mit semesterweise wechselndem Schwerpunkt Grundkenntnisse und Überblickswissen über die Geschichte der Kraftfahrzeuge und des Verkehrs erworben.

Inhalt

Die jedes Semester wechselnden Themen werden in einzelne Blöcke aufgegliedert und von den Studierenden in Form von Thesenpaar und Referaten erarbeitet und vorgestellt.

In der gemeinsamen Diskussion werden weitere Aspekte behandelt. Die Studierenden wenden Arbeitstechniken des Historikers an und recherchieren relevante Literatur.

In einer schriftlichen Ausarbeitung werden diese praktisch umgesetzt.

Literatur

Gleitsmann, R.-J.: Technikgeschichte. Eine Einführung Möser, Kurt: Geschichte des Autos.

Lehrveranstaltung: Sicherheitstechnik [2117061]

Koordinatoren: H. Kany
Teil folgender Module: SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 477)[SP_44_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 427)[SP_03_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 29.06.2011)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können:

- relevante Sicherheitskonzepte der Sicherheitstechnik benennen und beschreiben,
- Grundlagen von Gesundheit am Arbeitsplatz und Arbeitssicherheit in Deutschland erläutern,
- mit Hilfe der nationalen und europäischen Sicherheitsregeln und den Grundlagen sicherheitsgerechter Maschinenkonstruktionen Systeme beurteilen und
- diese Aspekte an Beispielen aus der Förder- und Lagertechnik umsetzen.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt Basiswissen über die Sicherheitstechnik. Im Speziellen beschäftigt sie sich mit den Grundlagen von Gesundheit am Arbeitsplatz und Arbeitssicherheit in Deutschland, den nationalen und europäischen Sicherheitsregeln und den Grundlagen sicherheitsgerechter Maschinenkonstruktionen. Die Umsetzung dieser Aspekte wird an Beispielen aus der Förder und Lagertechnik dargestellt. Schwerpunkte dieser Vorlesung sind: Grundlagen des Arbeitsschutzes, Sicherheitstechnisches Regelwerk, Sicherheitstechnische Grundprinzipien für die Konstruktion von Maschinen, Schutzeinrichtungen und -systeme, Systemsicherheit mit Risikoanalysen, Elektronik in der Sicherheitstechnik, Sicherheitstechnik in der Lager- und Fördertechnik, Elektrische Gefahren, Ergonomie. Behandelt werden also v.a. die technischen Maßnahmen zur Reduzierung der Risiken

Medien

Präsentationen

Literatur

Defren/Wickert: Sicherheit für den Maschinen- und Anlagenbau, Druckerei und Verlag: H. von Ameln, Ratingen

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Signale und Systeme [23109]

Koordinatoren: F. Puente, F. Puente León

Teil folgender Module: SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von ca. 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die LV-Note ist die Note der Kausur.

Bedingungen

Es werden Kenntnisse der höheren Mathematik und der "Wahrscheinlichkeitstheorie" (1305) vorausgesetzt.

Lernziele

Grundlagenvorlesung Signalverarbeitung. Schwerpunkte der Vorlesung sind die Betrachtung und Beschreibung von Signalen (zeitlicher Verlauf einer beobachteten Größe) und Systemen. Für den zeitkontinuierlichen und den zeitdiskreten Fall werden die unterschiedlichen Eigenschaften und Beschreibungsformen hergeleitet und analysiert.

Diese Vorlesung vermittelt den Studenten somit einen grundlegenden Überblick über Methoden zur Beschreibung von Signalen und Systemen. Neben den theoretischen Grundlagen werden jedoch auch auf anwendungsspezifische Themen, wie der Filterentwurf im zeitkontinuierlichen oder zeitdiskreten Fall betrachtet.

Inhalt

Diese Vorlesung stellt eine Einführung in wichtige theoretische Grundlagen der Signalverarbeitung dar, die für Studierende des 3. Semesters Elektrotechnik vorgesehen ist. Nach einer Einführung in die Funktionalanalysis werden zuerst Untersuchungsmethoden von Signalen und dann Eigenschaften, Darstellung, Untersuchung und Entwurf von Systemen sowohl für kontinuierliche als auch für diskrete Zeitänderungen vorgestellt.

Zu Beginn wird ein allgemeiner Überblick über das gesamte Themengebiet gegeben.

Aufbauend auf den Vorlesungen der Höheren Mathematik werden im zweiten Kapitel weitere Begriffe der Funktionalanalysis eingeführt. Ausgehend von linearen Vektorräumen werden die für die Signalverarbeitung wichtigen Hilberträume eingeführt und die linearen Operatoren behandelt. Von diesem Punkt aus ergibt sich eine gute Übersicht über die verwendeten mathematischen Methoden.

Das nächste Kapitel beinhaltet die Betrachtung und Beschreibung von zeitkontinuierlichen Signalen, deren Eigenschaften und ihre unterschiedlichen Beschreibungsformen. Hierzu werden die aus der Funktionalanalysis vorgestellten Hilfsmittel in konkrete mathematische Anweisungen überführt. Dabei wird insbesondere auf die Möglichkeiten der Spektralanalyse mit Hilfe der Fourier-Reihe und der Fourier-Transformation eingegangen.

Im vierten Kapitel werden zuerst allgemeine Eigenschaften von Systemen mit Hilfe von Operatoren formuliert. Anschließend wird die Beschreibung des Systemverhaltens durch Differenzialgleichungen eingeführt. Zur deren Lösung ist die Laplace-Transformation hilfreich. Diese wird mitsamt ihrer Eigenschaften dargestellt. Nach der Filterung mit Fensterfunktionen folgt die Beschreibung für den Entwurf zeitkontinuierlicher Filter im Frequenzbereich. Das Kapitel schließt mit der Behandlung der Hilbert-Transformation.

Anschließend werden zeitdiskrete Signale betrachtet. Der Übergang ist notwendig, da in der Digitaltechnik nur diskrete Werte verarbeitet werden können. Zu Beginn des Kapitels wird auf grundlegende Details und Bedingungen eingegangen, die bei der Abtastung und Rekonstruktion analoger Signale berücksichtigt werden müssen. Im Anschluss wird auf Verfahren zur Spektralanalyse im zeitdiskreten Bereich eingegangen. Dabei steht insbesondere die Diskrete Fourier-Transformation im Fokus der Betrachtungen.

Im letzten Kapitel werden die zeitdiskreten Systeme betrachtet. Zuerst werden die allgemeinen Eigenschaften zeitkontinuierlicher Systeme auf zeitdiskrete Systeme übertragen. Auf Besonderheiten der Zeitdiskretisierung wird explizit eingegangen und elementare Blöcke werden eingeführt. Anschließend wird die mathematische Beschreibung mittels Differenzgleichungen bzw. mit Hilfe der z-Transformation dargestellt. Nach der zeitdiskreten Darstellung zeitkontinuierlicher Systeme behandelt das Kapitel die frequenzselektiven Filter und die Filterung mit Fensterfunktionen, wie sie schon bei den zeitkontinuierlichen Systemen beschrieben wurden. Schließlich werden die eingeführten Begriffe und Definitionen anhand praktischer Beispiele veranschaulicht.

Übungen

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben zum Vorlesungsstoff gestellt. Diese werden in einer großen

Saalübung besprochen und die zugehörigen Lösungen detailliert vorgestellt. Zudem gibt es die Möglichkeit, einen Teil des Stoffes mit Hilfe des Weblearnings zu vertiefen.

Medien

Vorlesungsfolien

Übungsblätter

Literatur

Prof. Dr.-Ing. Kiencke: Signale und Systeme; Oldenbourg Verlag, 2008

Weiterführende Literatur:

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Lehrveranstaltung: Simulation gekoppelter Systeme [2114095]

Koordinatoren: M. Geimer

Teil folgender Module: SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Empfehlenswert sind:

- Kenntnisse in ProE (idealerweise in der aktuellen Version)
- Grundkenntnisse in Matlab/Simulink
- Grundkenntnisse Maschinendynamik
- Grundkenntnisse Hydraulik

Lernziele

Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden:

- Eine gekoppelte Simulation aufbauen
- Modelle parametrieren
- Simulationen durchführen
- Troubleshooting
- Ergebnisse auf Plausibilität kontrollieren

Inhalt

- Erlernen der Grundlagen von Mehrkörper- und Hydrauliksimulationsprogrammen
- Möglichkeiten einer gekoppelten Simulation
- Durchführung einer Simulation am Beispiel des Radladers
- Darstellung der Ergebnisse in einem kurzen Bericht

Literatur

Weiterführende Literatur:

- Diverse Handbücher zu den Softwaretools in PDF-Form
- Informationen zum verwendeten Radlader

Lehrveranstaltung: Simulation im Produktentstehungsprozess [2185264]**Koordinatoren:** T. Böhlke**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Unbenotet:

Seminararbeit in der Gruppe (4-5 Personen)

- schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten pro Person)
- Vortrag 15 Minuten in der Gruppe

Bedingungen

Pflichtvoraussetzung: keine

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen das Zusammenspiel zwischen Simulationsmethoden, der dafür benötigten Informationstechnik sowie die Integration dieser Methoden in den Produktentwicklungsprozess. Sie kennen die grundlegenden Näherungsverfahren der Mechanik sowie die Methoden der Materialmodellierung unter Verwendung der Finite-Elemente-Methode. Die Studierenden lernen die Einbindung in den Produktentstehungsprozess sowie die Notwendigkeit der Kopplung unterschiedlicher Methoden und Systeme. Sie beherrschen die Modellierung heterogener technischer Systeme und kennen die wesentlichen Aspekte der virtuellen Realität.

Inhalt

- Näherungsverfahren der Mechanik: FDM, BEM, FEM, MKS
- Materialmodellierung mit der Finite-Elemente-Methode
- Positionierung im Produktlebenszyklus
- Kopplung von Methoden & Systemintegration
- Modellierung heterogener technischer Systeme
- Funktionaler Digital Mock-Up (DMU), virtuelle Prototypen

Literatur

Vorlesungsfolien werden bereitgestellt

Lehrveranstaltung: Simulation von Produktionssystemen und -prozessen [2149605]

Koordinatoren: K. Furmans, V. Schulze, P. Stock

Teil folgender Module: SP 37: Produktionsmanagement (S. 469)[SP_37_mach], SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 464)[SP_33_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Teilnahme an den Übungen.

Lernziele

Die Studierenden ...

- können die Vorgehensweise einer Simulationsstudie und die jeweiligen Schritte benennen und erklären
- sind in der Lage, verschiedene Modellierungsansätze, die zur Verfügung stehen, um Produktionssysteme in Bezug auf Produktionstechnik, Arbeitssysteme und Materialfluss zu beschreiben, zu nennen, diese einzusetzen, die Ergebnisse zu analysieren und zu bewerten.
- sind in der Lage, verschiedene Modellierungsansätze zur Beschreibung von Zerspanungsprozessen, deren Vor- und Nachteile sowie die jeweiligen Grundprinzipien zu nennen.
- sind fähig, Methoden zur Simulation von Anlagen und Fabriken zu benennen, zu beschreiben und nach ihren Einsatzmöglichkeiten zu klassifizieren.
- können die wesentlichen, allgemeinen statistischen Grundlagen und -begriffe benennen, erläutern und deren Definitionen wiedergeben.
- sind in der Lage, diese wesentlichen Kennzahlen im Materialfluss zusammenzustellen und zu berechnen sowie reale Systeme anhand dieser Kenndaten zu beurteilen und zu bewerten.
- können die Grundfunktionen eines Standardprogramms zu Materialflusssimulationen anwenden und bedienen sowie Simulationsergebnisse interpretieren und bewerten.
- können beschreiben, wie reale Systeme modelliert, Modelle angewendet und wie diese Modelle bewertet werden können.
- können das Vorgehensmodell zur Durchführung einer personalorientierten Simulationsstudie beschreiben, diese auf betriebliche Beispiele anwenden und die Ergebnisse einer personalorientierten Simulationsstudie hinsichtlich produktionslogistischer, monetärer und personalorientierter Kennzahlen bewerten.
- können verschiedene Techniken der Verifikation und Validierung beschreiben, diese am Beispiel anwenden und vorliegende Simulationsstudien hinsichtlich deren Validität analysieren und beurteilen.

Inhalt

Im Rahmen der Vorlesung wird auf die unterschiedlichen Aspekte und Möglichkeiten der Anwendung von Simulationstechniken im Bereich von Produktionssystemen und -prozessen eingegangen. Verschiedenartige Methoden der Simulation auf den Gebieten der Produktions- und Fertigungstechnik, des Materialflusses und des Personaleinsatzes für Produktionssysteme werden vorgestellt.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Statistische Grundlagen (Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Zufallszahlen sowie deren Anwendungen in Monte-Carlo-Simulationen)

- Simulation von Fabriken, Anlagen und Prozessen (Untersuchung einzelner Fertigungsprozesse, gesamter Werkzeugmaschinen und einer digitaler Fabrik)
- Simulation von Arbeitssystemen , insbesondere hinsichtlich Fragen des Personaleinsatzes
- Digitale Fabrik
- Planung & Validierung einer Simulationsstudie (Ablauf einer Simulationsstudie mit Vorbereitung und Auswahl der Werkzeuge, Validierung und Auswertung)

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Simulationsunterstütztes Produktionsmanagement [2109032]

Koordinatoren: P. Stock

Teil folgender Module: SP 16: Industrial Engineering (engl.) (S. 442)[SP_16_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 469)[SP_37_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten
(nur in Englisch)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

- Kompaktveranstaltung (eine Woche ganztägig)
- Teilnehmerbeschränkung; die Vergabe der Plätze erfolgt nach dem Zeitpunkt der Anmeldung (First Come First Served)
- Anmeldung über ILIAS erforderlich
- Anwesenheitspflicht in gesamten Vorlesung

Empfehlungen

- Kenntnisse in "Produktionsmanagement" (Synonyme hierzu: "Betriebsorganisation" und "Industrial Engineering") erforderlich
- Kenntnisse der Betriebs-/Wirtschaftsinformatik nicht erforderlich, aber hilfreich

Lernziele

Die Studierende können nach Abschluss der Vorlesung

- Ziele der Produktion sowie der Produktionsplanung und -steuerung benennen,
- Methoden zur Produktionsplanung und -steuerung (insbesondere Auftragsplanung, Bedarfs- und Beschaffungsplanung, Planung des Ressourceneinsatzes, Losgrößenplanung, Kanban) beschreiben und anwenden,
- Methoden zur Gestaltung von Montagesystemen (insbesondere Gruppenarbeit sowie Dimensionierung und Abtaktung einer Montagelinie) beschreiben und anwenden,
- das Vorgehen der Simulation beschreiben, benötigte Eingabegrößen für eine Simulationsstudie für ein gegebenes Beispiel identifizieren und die Ergebnisse einer Simulationsstudie beurteilen,
- Makroarbeitssysteme in der Produktion bewerten, potenzielle Probleme identifizieren und Möglichkeiten zu deren Gestaltung entwickeln.

Inhalt

Innerhalb der einwöchigen Kompaktveranstaltungen sollen die Teilnehmer verschiedene betriebsorganisatorische Szenarien am Beispiel einer Fahrradfabrik in Kleingruppenarbeit lösen. Dabei können die Teilnehmer während der Lösungsfindung verschiedene Perspektiven einnehmen und so die Effekte des individuellen Handelns auf die Gruppe beobachten.

Das Seminar beinhaltet ein Planspiel zur Restrukturierung einer Produktionsfirma, wodurch die Teilnehmer die theoretisch erlernten Verfahren praktisch anwenden können. Mit Hilfe der Simulation können die Lösungen dynamisch bewertet werden. Auch die Auswirkungen von Entscheidungen können so beobachtet werden.

Die Vorlesung ist wie folgt aufgebaut:

1. Einführung

2. Grundlagen der Organisation
3. Planungsszenario der Fahrradfabrik
4. Grundlagen der Produktionsplanung und -steuerung (PPS)
5. Grundlagen der Arbeitsstrukturierung (AST)
6. Einführung in das Simulationsverfahren
7. Anweisungen für die PPS in der Fahrradfabrik
8. Anweisungen für die AST in der Fahrradfabrik
9. Hinweise für die abschließende Präsentation
10. Abschlusspräsentation

Literatur

Das Skript und Literaturhinweise stehen auf ILIAS zum Download zur Verfügung.

Lehrveranstaltung: Simulator-Praktikum Gas- und Dampfkraftwerke [2170491]**Koordinatoren:** T. Schulenberg**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Praktikumsschein bei regelmäßiger Teilnahme.
Prüfung als Wahl- oder Hauptfach möglich.

Bedingungen

Teilnahme an der Vorlesung Gas- und Dampfkraftwerke (2170490) erforderlich.

Lernziele

Das Praktikum bietet die Möglichkeit, ein fortschrittliches Gas- und Dampfkraftwerk mit realistischer Benutzeroberfläche in voller Detailtiefe und in Echtzeit zu bedienen. Die Teilnehmer erhalten dadurch ein vertieftes Verständnis des Aufbaus und der Funktionsweise von Gas- und Dampfkraftwerken.

Inhalt

Beispielhafte, eigene Programmierung eines Leittechnikmoduls; Anfahren des Kraftwerks vom kalten Zustand; Laständerungen und Abfahren; Reaktion des Kraftwerks bei Fehlfunktionen und bei dynamischen Lastanforderungen; Manuelle Steuerung einiger Komponenten.

Ferner Exkursion zu einem Gas- und Dampfkraftwerk am Semesterende

Medien

Der verwendete Kraftwerkssimulator verwendet die Leittechnik eines real ausgeführten SIEMENS Kraftwerks. Englische Bedienungsoberfläche nach US-Norm.

Literatur

Vorlesungsskript und weitere Unterlagen der Vorlesung Gas- und Dampfkraftwerke.

Lehrveranstaltung: Skalierungsgesetze der Strömungsmechanik [2154044]

Koordinatoren: L. Bühler

Teil folgender Module: SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Allgemein mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können die charakteristischen Eigenschaften von Strömungen auf dimensionslose Kennzahlen reduzieren. Mit Hilfe der erworbenen Kenntnisse über Skalierungsgesetze sind die Studierenden in der Lage, die entscheidenden Einflussgrößen von Modellexperimenten zu identifizieren und auf reale Anwendungen zu übertragen. Auf dieser Basis können die Studierenden physikalisch sinnvolle Vereinfachung (Modellierung) der strömungsmechanischen Gleichungen als Ausgangspunkt effizienter Lösungsmethoden beschreiben.

Inhalt

- Einführung
- Ähnlichkeitsgesetze (Beispiele)
- Dimensionsanalyse (Pi-Theorem)
- Skalierung in Differentialgleichungen
- Skalierung in Grenzschichten
- Ähnliche Lösungen
- Skalierung in turbulenten Scherschichten
- Rotierende Strömungen
- Magnetohydrodynamische Strömungen

Literatur

G. I. Barenblatt, 1979, Similarity, Self-Similarity, and Intermediate Asymptotics, Plenum Publishing Corporation (Consultants Bureau)

J. Zierep, 1982, Ähnlichkeitsgesetze und Modellregeln der Strömungsmechanik, Braun

G. I. Barenblatt, 1994, Scaling Phenomena in Fluid Mechanics, Cambridge University Press

Lehrveranstaltung: Softwaretools der Mechatronik [2161217]**Koordinatoren:** C. Proppe**Teil folgender Module:** SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 483)[SP_50_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 431)[SP_06_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Teilnahmeschein (keine Note), mündlich (Kolloquium)

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Nach einer Einführung in die kommerziellen Softwarepakete Maple, Matlab, Simulink und Adams sind die Studierenden in der Lage, für vorgegebene mechatronische Problemstellungen ein geeignetes Softwarepaket auszuwählen und ein Modell zur Lösung des Problems zu implementieren.

Inhalt

1. Einführung in Maple, Generierung der nichtlinearen Bewegungsgleichungen eines Doppelpendels, Stabilitäts-, Eigenwert- und Resonanzuntersuchungen eines Laval-Rotors.
2. Einführung in Matlab, Zeitintegration mittels Runge-Kutta zur Simulation eines Viertelfahrzeugmodells, Lösen der partiellen Differentialgleichungen eines Dehnstabs mit Hilfe eines Galerkin-Verfahrens.
3. Einführung in Simulink, Gleichungen von Ein- und Zweimassenschwingern mit Blockschaltbildern abbilden, Realisierung einer PID-Abstandsregelung für Fahrzeuge.
4. Einführung in Adams, Modellierung und Simulation eines Rotoberarms.

Literatur

Hörhager, M.: Maple in Technik und Wissenschaft, Addison-Wesley-Longman, Bonn, 1996

Hoffmann, J.: Matlab und Simulink, Addison-Wesley-Longman, Bonn, 1998

Programmbeschreibungen des Rechenzentrums Karlsruhe zu Maple, Matlab und Simulink

Lehrveranstaltung: Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten [6234701]

Koordinatoren: E. Hohnecker

Teil folgender Module: SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 483)[SP_50_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Siehe Modulbeschreibung.

Lernziele

Die Studierenden erlernen die wesentlichen rechtlichen, fahrdynamischen, signal- und bautechnischen Grundlagen für das Fachgebiet „Spurgeführte Transportsysteme“ und begreifen es in seiner thematischen Komplexität.

Inhalt

Recht, Organisation und Historie:

Recht und Organisation der Schienenbahnen, Historie der spurgeführten Transportsysteme

Grundlagen Fahrdynamik:

Einführung, spurgebundenen Fahren, Widerstände, Zugkräfte

Konstruktion und Gestaltung des Fahrweges:

Konstruktion des Fahrwegs, Fahrsysteme, Fahrwegquerschnitt, Weichen und Kreuzungen

Grundlagen Bahnhöfe:

Aufgaben, Einteilung und Ortslage, Formen

Grundlagen Leit- und Sicherungstechnik:

Grundprinzip Raumabstand, Leit-, Signalisierungs- und Telekommunikationssysteme, System-Weiterentwicklung

Stand und Weiterentwicklung des Schienenverkehrs:

Grundlagen öffentlichen Personen- und Güterverkehr, Umwelt und Bahn, Bahnen in Europa, aktuelle Themen

Literatur

Zilch, Diederichs, Katzenbach, Beckmann (Hrsg): Handbuch für Bauingenieure, Springer-Verlag 2012

Lehrveranstaltung: Stabilitätstheorie [2163113]**Koordinatoren:** A. Fidlin**Teil folgender Module:** SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Min. (Wahlfach)

20 Min. (Hauptfach)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Technische Schwingungslehre, Mathematische Methoden der Schwingungslehre

Lernziele

- Wesentliche Methoden der Stabilitätsanalyse lernen
- Anwendung der Stabilitätsanalyse für Gleichgewichtslagen
- Anwendung der Stabilitätsanalyse für periodische Lösungen
- Anwendung der Stabilitätsanalyse in der Regelungstechnik

Inhalt

- Grundbegriffe der Stabilität
- Lyapunov'sche Funktionen
- Direkte Lyapunov'sche Methode
- Stabilität der Gleichgewichtslage
- Einzugsgebiet einer stabilen Lösung
- Stabilität nach der ersten Näherung
- Systeme mit parametrischer Anregung
- Stabilitätskriterien in der Regelungstechnik

Literatur

- Pannovko Y.G., Gubanov I.I. Stability and Oscillations of Elastic Systems, Paradoxes, Fallacies and New Concepts. Consultants Bureau, 1965.
- Hagedorn P. Nichtlineare Schwingungen. Akademische Verlagsgesellschaft, 1978.
- Thomsen J.J. Vibration and Stability, Order and Chaos. McGraw-Hill, 1997.

Lehrveranstaltung: Steuerungstechnik [2150683]**Koordinatoren:** C. Gönzheimer**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester zwei Mal angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden ...

- sind fähig, die in der Industrie vorkommenden elektrischen Steuerungen wie SPS, CNC und RC zu nennen und deren Funktions- und Arbeitsweise zu erläutern.
- können grundlegende Verfahren der Signalverarbeitung erklären. Hierzu zählen einige Codierungs- und Fehlersicherungsverfahren sowie die Analog-/Digital-Wandlung.
- sind in der Lage, eine Steuerung inklusive der benötigten Aktorik und Sensorik für eine gegebene industrielle Anwendung, insbesondere im Anlagen- und Werkzeugmaschinenbau, auszuwählen und zu dimensionieren. Sie können dabei sowohl technische als auch wirtschaftliche Aspekte in der Auswahl der Komponenten und bei der Steuerungshierarchie berücksichtigen.
- können die Vorgehensweise zur Projektierung und Programmierung einer Speicherprogrammierbaren Steuerung des Typs Siemens Simatic S7 beschreiben und dabei verschiedene Programmiersprachen der IEC 1131 verdeutlichen.

Inhalt

Die Vorlesung Steuerungstechnik gibt einen ganzheitlichen Überblick über den Einsatz steuerungstechnischer Komponenten in der industriellen Produktion. Der erste Teil der Vorlesung befasst sich mit den Grundlagen der Signalverarbeitung und mit Steuerungspemipherie in Form von Sensoren und Aktoren, die in Produktionsanlagen für die Detektion und Beeinflussung von Prozesszuständen benötigt werden. Der zweite Teil beschäftigt sich mit der Funktions-/Arbeitsweise elektrischer Steuerungen im Produktionsumfeld. Gegenstand der Betrachtung sind hier insbesondere die speicherprogrammierbare Steuerung, die CNC-Steuerung und die Robotersteuerung. Den Abschluss der Lehrveranstaltung bildet das Thema Vernetzung und Dezentralisierung mithilfe von Bussystemen. Die Vorlesung ist stark praxisorientiert und mit zahlreichen Beispielen aus der Produktionslandschaft unterschiedlicher Branchen versehen.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Signalverarbeitung
- Steuerungspemipherie
- Speicherprogrammierbare Steuerungen
- NC-Steuerungen
- Steuerungen für Industrieroboter
- Prozessleitsysteme

- Feldbussysteme
- Trends im Bereich der Steuerungstechnik

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Strahlenschutz I: Ionisierende Strahlung [23271]**Koordinatoren:** B. Breustedt, M. Urban**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach], SP 53: Fusionstechnologie (S. 485)[SP_53_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen die Grundlagen des Strahlenschutzes in Bezug auf ionisierende Strahlung.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen des Strahlenschutzes in Bezug auf ionisierende Strahlung.

Lehrveranstaltung: Strategische Produktplanung [2146193]

Koordinatoren: A. Siebe

Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 445)[SP_20_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 484)[SP_51_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Dauer: 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Lernziele

Nach dem Besuch der Vorlesung ist der Studierende fähig ...

- Bedeutung und Ziele des Zukunftsmanagements in der Produktplanung zu erörtern.
- unterschiedliche Ansätze der strategischen Produktplanung kontextbezogen zu analysieren und zu beurteilen.
- die Vorgehensweise der szenariobasierten strategischen Produktplanung zu erläutern.
- die Vorgehensweise der szenariobasierten strategischen Produktplanung anhand von Beispielen zu verdeutlichen.

Inhalt

Einführung in das Zukunftsmanagement, Entwicklung von Szenarien, Szenariobasierte Strategieentwicklung, Trendmanagement, Strategische Früherkennung, Innovations- und Technologiemanagement, Erstellung von Szenarien in der Produktentwicklung, Von (szenariobasierten) Anforderungsprofilen zu neuen Produkten, Szenario-Management in der Praxis, Beispiele aus der industriellen Praxis.

Lehrveranstaltung: Strömungen in rotierenden Systemen [2154407]**Koordinatoren:** R. Bohning**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können die mathematischen und physikalischen Aspekte von Strömungen in rotierenden Systemen beschreiben, wie z.B. die Grundgleichungen, die dynamische Ähnlichkeit (Ekmanzahl, Rossbyzahl), Lösungsmöglichkeiten und exakte Lösungen. Im Detail sind sie die folgenden Themen gegenüberstellend diskutieren: Zirkulation in rotierenden Behältern, Strömung im Spalt zweier rotierender Zylinder, die rotierende Scheibe, rotierende Kugelflächen, Instabilitäten, besondere Strömungsphänomene in rotierenden Systemen.

Die Studierenden sind in der Lage, das erworbene Wissen auf Beispiele aus der Technik, der Meteorologie, der Geophysik und der Astronomie anzuwenden.

Inhalt

- Beispiele aus Natur und Technik
- Die Navier-Stokes-Gleichung im rotierenden System
- Exakte Lösungen: Stationäre ebene Kreisströmungen im rotierenden System
- Wirbeltransportgleichung im rotierenden System (dynamische Ähnlichkeit in einem rotierenden System, Rossbyzahl, Ekmanzahl)
- Hyperbolizität in rotierenden Strömungen
- Taylor-Proudman Theorem
- Reibungsbehaftete Probleme; Ekman-schicht
- Instabilitäten in rotierenden Systemen

Literatur

Greenspan, H. P.: The Theory of Rotating Fluids

Lugt, H. J.: Wirbelströmungen in Natur und Technik, Braun Verlag, Karlsruhe, 1979

Lugt, H. J.: Vortex Flow in Rotating Fluids (with Mathematical Supplement), Wiley Interscience

Pedlovsky, J.: Geophysical Fluid Dynamic

Lehrveranstaltung: Strömungen mit chemischen Reaktionen [2153406]**Koordinatoren:** A. Class**Teil folgender Module:** SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 455)[SP_27_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 min

für WF NIE

schriftliche Hausaufgabe

Vorlesungsmanuskript

Bedingungen

Höhere Mathematik

Lernziele

Die Studierenden können Strömungsprobleme beschreiben, bei denen sich eine chemische Reaktion innerhalb einer dünnen Schicht vollzieht. Sie können vereinfachte Ansätze für die Chemie auswählen und schwerpunktmäßig die strömungsmechanischen Aspekte der Probleme erörtern. Die Studierenden können analytische Methoden zur Lösung einfacher Fragestellungen anwenden und sind in der Lage, relevante Vereinfachungen zur Anwendung effizienter numerische Lösungsverfahren auf komplexe Probleme zu diskutieren.

Inhalt

In der Vorlesung werden überwiegend Probleme betrachtet, bei denen sich die chemische Reaktion innerhalb einer dünnen Schicht vollzieht, Die Probleme werden mit analytischen Methoden gelöst oder zumindest so vereinfacht,

dass effiziente numerische Lösungsverfahren verwendet werden können. Es werden vereinfachte Ansätze für die Chemie gewählt und schwerpunktmäßig die strömungsmechanischen Aspekte der Probleme herausgearbeitet.

Medien

Tafelanschrieb

Literatur

Vorlesungsskript

Buckmaster, J.D.; Ludford, G.S.S.: Lectures on Mathematical Combustion, SIAM 1983

Lehrveranstaltung: Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik [2189910]**Koordinatoren:** X. Cheng**Teil folgender Module:** SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 455)[SP_27_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach], SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung; Dauer: 20min

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Diese zweistündige Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und anderer Ingenieurwesen im Bachelor- sowie im Masterstudiengang. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung wichtiger Strömungs- und Wärmeübertragungsvorgänge in der Energietechnik. Die entsprechenden Phänomene und die Methode zur Analyse solcher Vorgänge werden beschrieben. Es wird mit praktischen Anwendungsbeispielen ergänzt.

Inhalt

1. Zusammenstellung von energietechnischen Anwendungsbeispielen
2. Wärmeleitung und ihre Anwendung
3. Konvektive Strömungen und Wärmeübertragung
4. Wärmestrahlung und ihre Anwendung
5. einige Sondervorgänge

Literatur

- Bahr, H.D., Stephan, K., Wärme- und Stoffübertragung, 3. Auflage Springer Verlag, 1998
- Mueller, U., Zweiphasenströmung, Vorlesungsmanuskript, Februar 2000, TH Karlsruhe
- Mueller, U., Freie Konvektion und Wärmeübertragung, Vorlesungsmanuskript, WS1993/1994, TH Karlsruhe
- W. Oldekop, „Einführung in die Kernreaktor und Kernkraftwerktechnik,“ Verlag Karl Thiemig, München, 1975
- Cacuci, D.G., Badea, A.F., Energiesysteme I, Vorlesungsmanuskript, 2006, TH Karlsruhe
- Jones, O.C., Nuclear Reactor Safety Heat Transfer, Hemisphere Verlag, 1981
- Herwig, H., Moschallski, A., Wärmeübertragung, 2. Auflage, Vieweg + Teubner, 2009

Lehrveranstaltung: Strömungssimulationen mit OpenFOAM [2154445]

Koordinatoren: B. Frohnäpfel, C. Bruzzese
Teil folgender Module: SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Hausarbeit und Kolloquium

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse der Strömungslehre

Lernziele

Die Studierenden können charakteristische Strömungsfälle mit der Open-Source-Software OpenFOAM berechnen. Sie sind in der Lage die Software aufgabenorientiert anzuwenden; dh sie können das Strömungsproblem abstrahieren, selbstständig Netze generieren, Rand- und Anfangsbedingungen definieren und die Strömung berechnen. Die Studierenden können abhängig vom Strömungstyp die notwendigen Modelle auswählen, den numerischen Aufwand abschätzen, die Simulationen vorbereiten und durchführen, die Ergebnisse auszuwerten und kritisch beurteilen.

Inhalt**Strömungssimulationen mit OpenFOAM**

- Netzerstellung und Netzunabhängigkeit der Lösung
- Rand- und Anfangsbedingungen
- instationäre und stationäre Strömungseffekte
- Interpretation der generierten Daten
- Turbulenzmodellierung mit RANS-Modellen
- Vergleich laminarer und turbulenter Strömungen
 - logarithmische Wandgesetz
 - Wärmetransport und Impulstransport
- Verständnis zum Aufbau von OpenFOAM und Möglichkeiten zur Erweiterung des Programms

Literatur

H. Ferziger, M. Peri, *Numerische Strömungsmechanik*, Springer-Verlag, ISBN: 978-3-540-68228-8, 2008
 E. Laurien, H. Oertel jr, *Numerische Strömungsmechanik*, Vieweg+Teubner Verlag, ISBN: 973-3-8348-0533-1, 2009

Anmerkungen

Blockveranstaltung mit begrenzter Teilnehmerzahl; Anmeldung im Sekretariat erforderlich. Details unter www.istm.kit.edu

Lehrveranstaltung: Struktur- und Phasenanalyse [2125763]

Koordinatoren: S. Wagner
Teil folgender Module: SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 476)[SP_43_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung
 Dauer: 20 min
 keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Kristallographie, der Entstehung und Detektion von Röntgenstrahlen sowie deren Wechselwirkung mit der Mikrostruktur kristalliner Substanzen bzw. Materialien. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse über die unterschiedlichen Messverfahren der Röntgenstrukturanalyse und sind in der Lage, aufgenommene Röntgenspektren mit modernen Verfahren sowohl qualitativ als auch quantitativ auszuwerten.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die physikalischen Grundlagen zur Erzeugung und Detektion von Röntgenstrahlung sowie deren Wechselwirkung mit Materie. Sie gibt eine Einführung in die Kristallographie und erläutert verschiedene Mess- und Auswertverfahren der Röntgenfeinstrukturanalyse.

Es werden die folgenden Lerneinheiten behandelt:

-
- Entstehung und Eigenschaften von Röntgenstrahlen
- Kristallographie
- Grundlagen und Anwendung unterschiedlicher Aufnahmeverfahren
- Qualitative und quantitative Phasenanalyse (Identifizierung von Substanzen über ASTM-Karteien, Berechnung von Gitterkonstanten, quantitative Mengenanalyse)
- Texturbestimmung
- Röntgenographische Eigenspannungsmessungen

Literatur

- 1.
2. Moderne Röntgenbeugung - Röntgendiffraktometrie für Materialwissenschaftler, Physiker und Chemiker, Spieß, Lothar / Schwarzer, Robert / Behnken, Herfried / Teichert, Gerd B.G. Teubner Verlag 2005
3. H. Krischner: Einführung in die Röntgenfeinstrukturanalyse. Vieweg 1990.
4. B.D. Cullity and S.R. Stock: Elements of X-ray diffraction. Prentice Hall New Jersey, 2001.

Lehrveranstaltung: Strukturkeramiken [2126775]**Koordinatoren:** M. Hoffmann**Teil folgender Module:** SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 476)[SP_43_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min) zum vereinbarten Termin.

Hilfsmittel: keine

Die Wiederholungsprüfung findet nach Vereinbarung statt.

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Der Inhalt der Vorlesung "Keramik - Grundlagen" sollte bekannt sein.

Lernziele

Die Studierenden kennen die wichtigsten Strukturkeramiken (Siliciumcarbid, Siliciumnitrid, Aluminiumoxid, Bornitrid, Zirkoniumdioxid und faserverstärkte Keramiken) und ihre Einsatzbereiche. Sie sind vertraut mit den jeweiligen mikrostrukturellen Besonderheiten, den Herstellungsmethoden und den mechanischen Eigenschaften.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über den Aufbau und die Eigenschaften der technisch relevanten Strukturkeramiken Siliciumnitrid, Siliciumcarbid, Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Bornitrid und faserverstärkte Keramiken. Für die einzelnen Werkstoffgruppen werden die Herstellungsmethoden der Ausgangsstoffe, die Formgebung, das Verdichtungsverhalten, die Gefügeentwicklung, die mechanischen Eigenschaften und Anwendungsfelder diskutiert.

Medien

Folien zur Vorlesung:

verfügbar unter <http://www.iam.kit.edu/km>**Literatur**

W.D. Kingery, H.K. Bowen, D.R. Uhlmann, "Introduction to Ceramics", John Wiley & Sons, New York, (1976)

E. Dörre, H. Hübner, "Alumina", Springer Verlag Berlin, (1984)

M. Barsoum, "Fundamentals of Ceramics", McGraw-Hill Series in Material Science and Engineering (2003)

Anmerkungen

Die Vorlesung wird nicht jedes Jahr angeboten

Lehrveranstaltung: Superharte Dünnschichtmaterialien [2177618]

Koordinatoren: S. Ulrich
Teil folgender Module: SP 47: Tribologie (S. 480)[SP_47_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Superharte Materialien sind Festkörper mit einer Härte größer als 4000 HV 0,05. In dieser Vorlesung wird die Modellierung, Herstellung, Charakterisierung und Anwendung dieser Materialien als Dünnschichten behandelt.

Inhalt

Einführung

Grundlagen

Plasmadiagnostik

Teilchenflußanalyse

Sputter- und Implantationstheorie

Computersimulationen

Materialeigenschaften, Beschichtungsverfahren,
Schichtanalyse und Modellierung superharter Materialien

Amorpher, hydrogenisierter Kohlenstoff

Diamantartiger, amorpher Kohlenstoff

Diamant

Kubisches Bornitrid

Materialien aus dem System Übergangsmetall-Bor-Kohlenstoff-Stickstoff-Silizium

Literatur

G. Kienel (Herausgeber): Vakuumbeschichtung 1 - 5, VDI Verlag, Düsseldorf, 1994

Abbildungen und Tabellen werden verteilt

Lehrveranstaltung: Supply chain management (mach und wiwi) [2117062]**Koordinatoren:** K. Alicke**Teil folgender Module:** SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 444)[SP_19_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 457)[SP_29_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Es sind keine Hilfsmittel zugelassen

Bedingungen

beschränkte Teilnehmerzahl: Anmeldung erforderlich

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden können:

- die Anforderungen an moderne Supply Chains erörtern,
- in praktischen Übungen die grundlegenden Konzepte des Demand Forecast, der Bestandsoptimierung und der Beschaffung anwenden,
- die typischen Fragestellungen bei der Dimensionierung einer Supply Chain analysieren und mit Hilfe der Ergebnisse eine Supply Chain beurteilen.

Inhalt

- Bullwhip-Effekt, Demand Planning & Forecasting
- Herkömmliche Planungsprozesse (MRP + MRP II)
- Lagerhaltungsstrategien
- Datenbeschaffung und Analyse
- Design for Logistics (Postponement, Mass Customization, etc.)
- Logistische Partnerschaft (VMI, etc.)
- Distributionsstrukturen (zentral vs. dezentral, Hub&Spoke)
- SCM-Metrics (Performance Measurement) E-Business
- Spezielle Branchen sowie Gastvorträge

Medien

Präsentationen

Literatur

Alicke, K.: Planung und Betrieb von Logistiknetzwerken

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P.: Designing and Managing the Supply Chain

Goldratt, E., Cox, J.: The Goal

Anmerkungen

diese Veranstaltung findet als Blockveranstaltung statt

Lehrveranstaltung: Sustainable Product Engineering [2146192]

Koordinatoren: K. Ziegahn

Teil folgender Module: SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 445)[SP_20_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

Die Prüfungsart wird gemäß der Prüfungsordnung zu Vorlesungsbeginn angekündigt.

Schriftliche Prüfung: 60 min Prüfungsdauer

Mündliche Prüfung: 20 min Prüfungsdauer

Bedingungen

keine

Lernziele

Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von Eckpunkten einer nachhaltigen Produktentwicklung im wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Kontext.

Die Studierenden sind fähig ...

- Eckpunkte einer nachhaltigen Produktentwicklung im wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Kontext, sowie Nachhaltigkeitsziele und ihre Bedeutung bei der Produktentwicklung, Wechselwirkungen zwischen technischen Erzeugnissen und ihrer Umwelt, dem ganzheitlichen Ansatz und der Gleichrangigkeit von wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Aspekten sowie umweltbezogenen Leistungsmerkmalen zu benennen und zu beschreiben.
- Lebenszyklusbezogene Produktauslegung am Beispiel von komplexen Fahrzeugkomponenten wie Airbag-Systemen und anderen aktuellen Produkten zu erörtern.
- praxisrelevanten Produktbeanspruchungen durch Umgebungsbedingungen am Beispiel technikintensiver Komponenten; Robustheit und Lebensdauer von Produkten als Basis für eine nachhaltige Produktentwicklung; Entwicklung von Fähigkeiten zur Anwendung der Umweltsimulation im Entstehungsgang technischer Erzeugnisse zu verstehen.
- Schlüsselqualifikationen wie Teamfähigkeit / Projektplanung / Selbstorganisation / Präsentation anhand realitätsnaher Projekte zu entwickeln.

Inhalt

Verständnisses der Nachhaltigkeitsziele und ihrer Bedeutung bei der Produktentwicklung, den Wechselwirkungen zwischen technischen Erzeugnissen und ihrer Umwelt, dem ganzheitlicher Ansatz und der Gleichrangigkeit von wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Aspekten sowie umweltbezogenen Leistungsmerkmalen

Vermittlung von Fähigkeiten zur lebenszyklusbezogenen Produktauslegung am Beispiel von komplexen Fahrzeugkomponenten wie Airbag-Systemen und anderen aktuellen Produkten

Verständnis von praxisrelevanten Produktbeanspruchungen durch Umgebungsbedingungen am Beispiel technikintensiver Komponenten; Robustheit und Lebensdauer von Produkten als Basis für eine nachhaltige Produktentwicklung; Entwicklung von Fähigkeiten zur Anwendung der Umweltsimulation im Entstehungsgang technischer Erzeugnisse

Förderung der Entwicklung von Schlüsselqualifikationen wie Teamfähigkeit / Projektplanung /Selbstorganisation / Präsentation anhand realitätsnaher Projekte

Lehrveranstaltung: Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik [2106033]**Koordinatoren:** U. Gengenbach**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 462)[SP_32_mach], SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (S. 486)[SP_54_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden eignen sich grundlegende Kenntnisse der Herausforderungen und Verfahren der Systemintegration an.

Inhalt

- Einführung
- Definition Systemintegration
- Integration mechanischer Funktionen (Festkörpergelenke)
- Plasmabehandlung von Oberflächen
- Kleben
- Integration elektrischer/elektronischer Funktionen
- Packaging
- Low Temperature Cofired Ceramics (LTCC)
- Montage hybrider Systeme
- Monolithische/hybride Systemintegration)
- Modulare Systemintegration
- Verfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik
- Molded Interconnect Devices (MID)
- Funktionelles Drucken
- Beschichten
- Deckeln
- Häusen

Ansätze zur Systemintegration in der Nanotechnologie

Literatur

- A. Risse, Fertigungsverfahren der Mechatronik, Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2012
- M. Madou, Fundamentals of microfabrication and nanotechnology, CRC Press Boca Raton, 2012
- G. Habenicht, Kleben Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009
- J. Franke, Räumliche elektronische Baugruppen (3D-MID), Carl Hanser-Verlag München, 2013

Lehrveranstaltung: Technische Akustik [2158107]

Koordinatoren: M. Gabi
Teil folgender Module: SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 30 Minuten
 keine Hilfsmittel erlaubt

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten die Grundlagen der Technischen Akustik zu benennen und auf Problemstellungen in verschiedenen Bereichen des Ingenieurwesens, insbesondere des Maschinenbaus anzuwenden.

Die Studenten erlernen zunächst die physikalisch-mathematischen Grundlagen der allgemeinen Akustik und der Höreigenschaften des Menschen. Dem schliessen sich die Einordnung von Schall und Lärm an. Physikalisch-empirische Gesetze zur Bestimmung von Schall- und Lärmpegeln für vielfältige Schallemissions- und Schallimmissionsfragestellungen werden erarbeitet bzw. abgeleitet. Weiterhin werden die Verfahren zur Schallmessung von Maschinen und Geräten vermittelt.

Die Studenten sind damit in der Lage Geräuschmechanismen zu verstehen, Geräuschminderungsmaßnahmen umzusetzen und Geräusch messtechnisch zu erfassen.

Inhalt

Grundlagen der Akustik
 Wahrnehmung und Bewertung von Schall (Menschliches Hörvermögen)
 Darstellung akustischer Größen, Pegelschreibweise
 Schallausbreitung in verschiedenen Medien
 Schallmesstechniken, messtechnische Komponenten

Literatur

1. Vorlesungsskript (von Homepage des Instituts herunterladbar).
2. Heckl, M.; Müller, H. A.: Taschenbuch der Technischen Akustik, Springer-Verlag.
3. Veit, Ivar: Technische Akustik. Vogel-Verlag (Kamprath-Reihe), Würzburg.
4. Henn, H. et al.: Ingenieurakustik. Vieweg-Verlag.

Lehrveranstaltung: Technische Energiesysteme für Gebäude 1: Verfahren, Komponenten [2157200]

Koordinatoren: H. Henning

Teil folgender Module: SP 55: Gebäudeenergietechnik (S. 487)[SP_55_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Kann nicht mit der Veranstaltung Energy and indoor climate concepts for high performance buildings [1720997] kombiniert werden

Lernziele

Die Studierenden kennen wichtige technische Komponenten für die Energieversorgung (Wärmeversorgung, Kältebereitstellung, Luftentfeuchtung) von Gebäuden. Es werden klassische Verfahren wie Gasheizgeräte und Kompressionskälteverfahren behandelt und ebenso Verfahren, die erneuerbare Energien einbeziehen (insbesondere Solarenergie, Umweltwärme). Die Studierenden sind mit den physikalischen Grundlagen der entsprechenden Verfahren vertraut und können wichtige Kenngrößen auf Basis physikalischer Prinzipien herleiten. Sie haben Kenntnis über den Entwicklungsstand der Techniken und lernen aktuelle Schwerpunkte von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten kennen.

Inhalt

Einführung in Grundlagen der Heiz- und Kühltechnik, die Grundlagen der Solarenergienutzung in Gebäuden (Solarstrahlung, Solarthermie, Photovoltaik) und die Verfahren zur Energiespeicherung, die für die Anwendung in Gebäuden in Frage kommen (Wärmespeicher, elektrische Speicher). Behandelte Techniken:

- Brenner, Brennwerttechnik
- Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung für Einsatz in Gebäuden
- Wärmetransformation: Grundlagen, Kompression, Absorption, Adsorption
- Solarenergienutzung: Grundlagen, Solarthermie-Kollektoren, Photovoltaik
- Energiespeicher: Wärmespeicher, Stromspeicher

Lehrveranstaltung: Technische Energiesysteme für Gebäude 2: Systemkonzepte [2158201]

Koordinatoren: H. Henning

Teil folgender Module: SP 55: Gebäudeenergietechnik (S. 487)[SP_55_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Kann nicht mit der Veranstaltung Energy and indoor climate concepts for high performance buildings [1720997] kombiniert werden

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage für technische Energiesysteme in Gebäuden Systemkonzepte zu entwickeln und Systeme auszulegen. Sie kennen die wichtigen Kenngrößen zur Systembewertung, und zwar sowohl energetische als auch wirtschaftliche und gekoppelt energetisch-wirtschaftliche Kenngrößen und deren Verwendung in der Anlagenauslegung und Komponentendimensionierung. Die Studierenden sind in der Lage, Plausibilitätsbetrachtungen und Abschätzungen für Gebäudeenergiekonzepte vorzunehmen und können angeben, welche Technologien sinnvoll zu hocheffizienten Gesamtsystemen kombiniert werden können.

Inhalt

Beschreibung von Bewertungsgrößen für technische Energiesysteme in Gebäuden. Beschreibung unterschiedlicher Systemkonzepte für die Energieversorgung (Wärmeversorgung, Kälteversorgung, Luftentfeuchtung) von Gebäuden und Anwendung der Bewertungsgrößen. Betrachtete Systeme und Fragestellungen sind u.a.

- Wärmepumpen und Wärmepumpensysteme einschl. Kombination von Solarthermie und Wärmepumpen
- KWK-Systeme und KWKK-Systeme
- Solarthermische Anlagen: Brauchwasser, Heizungsunterstützung, Kühlung und Entfeuchtung
- Nah- und Fernwärme einschl. Solarthermie und Wärmenetze
- Photovoltaik und Wärmepumpe, Photovoltaik-Batterie-Systeme
- Netz-reaktive Gebäudetechnik: Smart-Metering, Smart Home, Smart Grid

Lehrveranstaltung: Technische Informatik [2106002]**Koordinatoren:** G. Bretthauer**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer: 2 Stunden (Pflichtfach)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Informationsverarbeitung in Digitalrechnern. Basierend auf der Informationsdarstellung und Berechnungen der Komplexität können Algorithmen effizient entworfen werden. Die Studierenden können die Kenntnisse zur effizienten Gestaltung von Algorithmen bei wichtigen numerische Verfahren im Maschinenbau nutzbringend anwenden. Die Studierenden verstehen die Bedeutung der Softwarequalität im Maschinenbau und kennen Grundbegriffe und wichtige Maßnahmen der Qualitätssicherung.

Inhalt

Einführung: Beriffe, Grundkonzept, Einführungsbeispiele

Informationsdarstellung auf endlichen Automaten: Zahlen, Zeichen, Befehle, Beispiele

Entwurf von Algorithmen: Begriffe, Komplexität von Algorithmen, P- und NP-Probleme, Beispiele

Sortierverfahren: Bedeutung, Algorithmen, Vereinfachungen, Beispiele

Software-Qualitätssicherung: Begriffe und Masse, Fehler, Phasen der Qualitätssicherung, Konstruktive Massnahmen, Analytische Massnahmen, Zertifizierung

Übungen zur Technischen Informatik bieten Beispiele zur Ergänzung des Vorlesungsstoffes.

Literatur

Vorlesungsskript (Internet)

Becker, B., Molitor, P.: Technische Informatik : eine einführende Darstellung. München, Wien : Oldenbourg, 2008.

Hoffmann, D. W.: Grundlagen der Technischen Informatik. München: Hanser, 2007.

Balzert, H.: Lehrbuch Grundlagen der Informatik : Konzepte und Notationen in UML, Java und C++, Algorithmenik und Software-Technik, Anwendungen. Heidelberg, Berlin : Spektrum, Akad. Verl., 1999.

Trauboth, H.: Software-Qualitätssicherung : konstruktive und analytische Maßnahmen. München, Wien : Oldenbourg, 1993.

Lehrveranstaltung: Technische Schwingungslehre [2161212]

Koordinatoren: A. Fidlin

Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach], SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftliche Prüfung

Falls Vorlesung als Teil eines Wahl- oder Hauptfaches gewählt wird: Mündliche Prüfung, 30 Minuten (Wahlfach), 20 Minuten (Teil eines Schwerpunktes), keine Hilfsmittel.

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Prüfung in Technische Mechanik 3 + 4

Lernziele

Die Vorlesung führt in die Theorie der linearen Schwingungen ein. Dazu werden zunächst Schwingungen ganz allgemein in Form von harmonischen Signalen betrachtet. Ausführlich werden freie und erzwungene Schwingungen von Einfreiheitsgradsystemen behandelt, wobei harmonische, periodische und beliebige Erregungen zugelassen werden. Diese bilden die Grundlage für Mehrfreiheitsgradsysteme, da diese durch Entkopplung auf Einfreiheitsgradsysteme zurückgeführt werden können. Bei Mehrfreiheitsgradsystemen wird zunächst das Eigenwertproblem gezeigt und dann erzwungene Schwingungen betrachtet. Zum Schluss werden Wellenausbreitungsvorgänge und Eigenwertprobleme bei Systemen mit verteilten Parametern diskutiert. Als Anwendung werden noch Biegeschwingungen von Rotoren betrachtet. Ziel ist es, dass die Zusammenhänge zwischen Systemen mit einem Freiheitsgrad und Mehrfreiheitsgraden erkannt werden. Neben typischen Phänomenen wie der Resonanz soll eine systematische Behandlung von Schwingungssystemen mit entsprechenden mathematischen Methoden und die Interpretation der Ergebnisse erarbeitet werden.

Inhalt

Grundbegriffe bei Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen, komplexe Frequenzgangrechnung.

Schwingungen für Systeme mit einem Freiheitsgrad: Freie ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen, Erzwungene Schwingungen für harmonische, periodische und beliebige Erregungen. Erregung ungedämpfter Systeme in Resonanz.

Systeme mit mehreren Freiheitsgraden: Eigenwertproblem bei ungedämpften Schwingungen, Orthogonalität der Eigenvektoren, modale Entkopplung, Näherungsverfahren. Eigenwertproblem bei gedämpften Schwingungen. Erzwungene Schwingungen bei harmonischer Erregung, modale Entkopplung bei beliebiger Erregung, Schwingungstilgung.

Schwingungen von Systemen mit verteilten Parametern: Beschreibende Differentialgleichungen, Wellenausbreitung, d'Alembertsche Lösung, Separationsansatz, Eigenwertproblem, unendlich viele Eigenwerte und Eigenfunktionen.

Einführung in die Rotordynamik: Lavalrotor in starren und elastischen Lagern, Berücksichtigung innerer Dämpfung, Lavalrotor in anisotroper Lagerung, Gleich- und Gegenlauf, Rotoren mit unrunder Welle.

Literatur

Klotter: Technische Schwingungslehre, Bd. 1 Teil A, Heidelberg, 1978

Hagedorn, Otterbein: Technische Schwingungslehre, Bd. 1 und Bd. 2, Berlin, 1987

Wittenburg: Schwingungslehre, Springer-Verlag, Berlin, 1995

Lehrveranstaltung: Technisches Design in der Produktentwicklung [2146179]**Koordinatoren:** M. Schmid**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 427)[SP_03_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Aufgrund des durch hohen Studentenzahl (ca. 100) auftretenden Aufwands findet eine schriftliche Prüfung statt.
Hilfsmittel: nur Deutsche Wörterbücher

Bedingungen

Zulassung durch das Prüfungsamt.

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Im Modul Technisches Design besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung.

Die Studierenden ...

- erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer.
- beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen.
- beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produktsystems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses.
- beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung, haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.

Inhalt

Einleitung

Wertrelevante Parameter des Technischen Design

Design beim methodischen Entwickeln und Konstruieren und in einer differenzierten Produktbewertung

Design in der Konzeptphase

Design in der Entwurfs- und Ausarbeitungsphase

Literatur

Hexact (R) Lehr- und Lernportal

Lehrveranstaltung: Technologie der Stahlbauteile [2174579]**Koordinatoren:** V. Schulze**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich (als Wahlfach oder Teile des Hauptfachs Werkstoffkunde)

Dauer: 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Werkstoffkunde I & II

Lernziele

Die Studierenden haben die Grundlagen, den Einfluss von Fertigungsprozessen auf den Bauteilzustand von metallischen Bauteilen zu bewerten. Die Studierenden können die Auswirkungen und Stabilität von Bauteilzuständen unter mechanischer Beanspruchung beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage die einzelnen Aspekte der Beeinflussung des Bauteilzustandes von Stahlbauteilen durch Umformprozesse, Wärmebehandlungsprozesse, Oberflächenbehandlungen und Fügeprozesse zu beschreiben.

Inhalt

Bedeutung, Entstehung und Charakterisierung von Bauteilzuständen

Beschreibung der Auswirkungen von Bauteilzuständen

Stabilität von Bauteilzuständen

Stahlgruppen

Bauteilzustände nach Umformprozessen

Bauteilzustände nach durchgreifenden Wärmebehandlungen

Bauteilzustände nach Randschichthärtungen

Bauteilzustände nach Zerspanprozessen

Bauteilzustände nach Oberflächenbehandlungen

Bauteilzustände nach Fügeprozessen

Zusammenfassende Bewertung

Literatur

Skript wird in der Vorlesung ausgegeben

VDEh: Werkstoffkunde Stahl, Bd. 1: Grundlagen, Springer-Verlag, 1984

H.-J. Eckstein: Technologie der Wärmebehandlung von Stahl, Deutscher Verlag Grundstoffindustrie, 1977

H.K.D.H. Badeshia, R.W.K. Honeycombe, Steels - Microstructure and Properties, CIMA Publishing, 3. Auflage, 2006

V. Schulze: Modern Mechanical Surface Treatments, Wiley, Weinheim, 2005

Lehrveranstaltung: Ten lectures on turbulence [2189904]**Koordinatoren:** I. Otic**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach], SP 53: Fusionstechnologie (S. 485)[SP_53_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 455)[SP_27_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung; Dauer: 20 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

- Grundlagen der Strömungslehre bekannt

Lernziele

Das Ziel dieser Vorlesung ist das grundlegende Verständnis und die Verbindung zwischen physikalischer Theorie und numerischen Methoden in turbulenten Strömungen.

Inhalt

Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbau. Die Problemstellung von Turbulenzen ist eine der großen Herausforderungen in vielen Gebieten der Forschung und Entwicklung. Das Themengebiet wird stark in unterschiedlichen Disziplinen erforscht. Die Vorlesung zielt hierbei auf die Vermittlung von Grundlagen der Turbulenz Theorie und deren Modellierung ab. Beginnend von physikalischen Phänomenen werden beschreibende Gleichungen zur quantitativen und statistischen Beschreibung eingeführt. Ebenso wird ein Überblick der rechnergestützten Methoden turbulenter Strömungen sowie der Turbulenzmodellierung gegeben. Die Übungen sind integraler Teil der Vorlesung und bestehen sowohl aus einem theoretischem als auch einem numerischem Anteil. Erstere befassen sich mit den Ableitungen und Eigenschaften der Methoden und Modelle, die in der Vorlesung erläutert wurden. Der numerische Teil wird durch die Anwendung des opensource CFD-Rechenprogramms OpenFOAM abgedeckt, um einen Einblick in die Simulation turbulenter Strömungen zu geben.

Lehrveranstaltung: Thermisch und neutronisch hochbelastete Werkstoffe [2194650]**Koordinatoren:** A. Möslang, M. Rieth**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach], SP 53: Fusionstechnologie (S. 485)[SP_53_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung (20 min)

Bedingungen

Werkstoffkunde I

Empfehlungen

keine

Lernziele

Fortgeschrittene Funktions- und Strukturwerkstoffe für thermisch oder neutronisch hochbelastete Systeme. Behandelt werden Eigenschaftsprofile, Anwendung und analytische Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, Mikrostruktur und Werkstoffkennwerten.

Inhalt

- Einführung und Grundlagen
- metallische und keramische Festkörperstrukturen
- Materietransport und Umwandlung in festem Zustand
- Werkstoffverhalten bei hohen Wärmeflüssen
- Wechselwirkung zwischen hochenergetischen Teilchen und kondensierter Materie
- Nanoskalige Modellierung von schädigungsrelevanten Eigenschaften
- Moderne Untersuchungsmethoden mit Teilchenstrahlen
- Hochwarmfeste Stähle
- nanoskalige, oxiddispersionsgehärtete Legierungen
- Superlegierungen
- Refraktäre Legierungen und Lamine
- Faserverstärkte Strukturkeramiken
- leichte, hochfeste Berylliumlegierungen
- Oxide und Funktionswerkstoffe
- Verbindungstechnologien
- Strategien der Werkstoffentwicklung
- Anwendungen für Fusion, Nuklear, Großbeschleuniger und konzentrierende Solarthermie

Literatur

Vorlesungsunterlagen, Übungsaufgabenblätter

Lehrveranstaltung: Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden [2157445]

Koordinatoren: H. Reister
Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach], SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 455)[SP_27_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 429)[SP_05_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, 30 Minuten, keine Hilfsmittel

Bedingungen

Grundkenntnisse in Strömungsmechanik und Thermodynamik empfohlen

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden erlernen die grundlegenden Beziehungen und Bilanzen zum Verständnis der thermischen Vorgänge in Fahrzeugen.

Sie können die thermischen Verhältnisse in Fahrzeugen beurteilen.

Sie sind in der Lage, Methoden anzuwenden.

Inhalt

In der Vorlesung werden die Berechnungsmethoden zur thermischen Absicherung im Gesamtfahrzeug vorgestellt. Dazu werden die zugrundeliegenden Erhaltungssätze eingeführt und die verwendeten Berechnungsprogramme im Detail diskutiert. Es werden die strömungs-mechanischen Aspekte der thermischen Absicherung ausführlich behandelt, wobei sowohl die Motorraumdurchströmung, als auch die Strömung um das Fahrzeug, am Unterboden und im Heck betrachtet wird. Die Berechnung der Temperaturen in Bauteilen des Fahrzeugs wird dargestellt, wobei es sich überwiegend um lokale Ansätze für klassische und elektronische Bauteile handelt. Schließlich wird ein neuer gesamtheitlicher Ansatz zur thermischen Absicherung erläutert, wobei auch detaillierte Berechnungen am Motor, an der Abgasanlage und am Getriebe einfließen.

Inhalt

1. Einführung
2. Theoretische Grundlagen
3. Berechnungsmethoden
4. Numerische Simulation der Fahrzeugströmung
5. Bauteiltemperaturberechnung
6. Gesamtheitlicher Ansatz zur thermischen Absicherung

Lehrveranstaltung: Thermische Solarenergie [2169472]**Koordinatoren:** R. Stieglitz**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 25 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Grundlagen der Wärme-Stoffübertragung, der Werkstoffkunde und Strömungsmechanik

Empfehlungen

wünschenswert sind sichere Grundkenntnisse der Physik in Optik sowie Thermodynamik

Lernziele

Die Vorlesung erarbeitet die Grundlagen thermischer Solarenergie und die Grundbegriffe. Im Weiteren wird auf die Nutzungsmöglichkeiten der Solarenergie in passiver und aktiver Weise eingegangen. Im weiteren wird die Auslegung und Bewertung von Solarkollektoren diskutiert. Die Formen der kraftwerkstechnischen Nutzung der Solarenergie ist Gegenstand eines weiteren Abschnitts. Abschließend wird auf die Möglichkeit zur solaren Klimatisierung eingegangen.

Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der physikalischen Grundlagen und die Ableitung zentraler Parameter für die individuelle solarthermische Nutzungsart. Dies bezieht neben dem selektiven Absorber, die Spiegel, die Gläser und die Speichertechnologie ein. Darüber hinaus bedingt eine solarthermische Nutzung eine Verknüpfung des Kollektorsystems mit einem thermohydraulischen Kreislauf und einem Speicher. Ziel ist es die Gesetzmäßigkeiten der Verknüpfung zu erfassen, Wirkungsgradzusammenhänge als Funktion der Nutzungsart abzuleiten und zu bewerten.

Inhalt

Grundlagen der thermischen Solar-energie (Strahlung, Leitung, Speicherung, Wirkungsgrad). Aktive und passive Nutzung der Solarenergie, Solarkollektoren (Bauformen, Wirkungsgrad, Systemtechnik). Solar-kraftwerke (Helio-state, Parabol-rinnen, Aufwindtypen). Solare Klimatisierung.

Im Detail:

1. *Einführung* in den Energiebedarf und Evaluation des Einsatzpotenzials der Solarthermie.
2. *Primärenergieträger SONNE*: Sonne, Solarkonstante, Strahlung (direkte-diffuse Streuung, Absorption, Winkeleinflüsse, Strahlungsbilanz).
3. *Solarkollektoren*: prinzipieller Aufbau eines Kollektors, grundlegendes zum Wirkungsgrad, Bedeutung der Konzentration und ihre Begrenzungen.
4. *Passive Mechanismen der Solarthermie*: Wärmeleitung in Festkörpern und Gasen, Strahlungswärmetransport in transparenten und opaken Körpern, selektive Absorber - typische Materialien- und Herstellungsverfahren.
5. *Impuls- und Wärmetransport*: Grundgleichungen des ein- u. mehrphasigen Transports, Berechnungsverfahren, Stabilitätsgrenzen.

Optional

6. *Solarthermische Niedertemperatursysteme*: Kollektorvarianten, Methoden zur Systemsimulation, Planung und Dimensionierung von Anlagen, Anlagenaufbau und Stillstandsszenarien.
6. *Solarthermische Hochtemperatursysteme*: Solartürme- u. Solarfarmkonzept, Verlustmechanismen, Aufwindkraftwerke und Energieerzeugungsprozesse

*Am Ende**Speicher*: Energieinhalte, Speichertypen, Speichermaterialien, Kosten*Solare Klimatisierung*: Kühlleistungsbestimmung, Raumklima, solare Kühlverfahren und Bewertung der Klimatisierung.

Literatur

Bereitstellung des Studienmaterials in gedruckter und elektronischer Form.

Stieglitz & Heinzel; Thermische Solarenergie -Grundlagen-Technologie- Anwendungen. Springer Vieweg Verlag.
711 Seiten. ISBN 978-3-642-29474-7

Lehrveranstaltung: Thermische Turbomaschinen I [2169453]**Koordinatoren:** H. Bauer**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 min

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

In Kombination mit der Vorlesung 'Thermische Turbomaschinen II' empfohlen.

Lernziele

Die Studenten sind in der Lage, den Aufbau und die Funktionsweise von Thermischen Turbomaschinen im Detail zu erläutern und die Einsatzgebiete dieser Maschinen zu beurteilen. Sie können die Aufgaben der einzelnen Komponenten und Baugruppen beschreiben und analysieren. Die Studenten besitzen die Fähigkeit den Einfluss physikalischer, ökonomischer und ökologischer Randbedingungen zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

Allgemeine Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

Dampfturbinen Systemanalyse

Gasturbinen Systemanalyse

Kombikraftwerke und Heizkraftanlagen

Wirkungsweise der Turbo-maschinen: Allgemeiner Überblick

Arbeitsverfahren von Turbinen: Energietransfer in der Stufe

Bauarten und Ausführungsbeispiele von Turbinen

Ebene gerade Schaufelgitter

Räumliche Strömung in der Turbine und radiales Gleichgewicht

Verdichterstufen und Ausblick

Literatur

Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)

Bohl, W.: Strömungsmaschinen, Bd. I, II; Vogel Verlag, 1990, 1991

Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Carl Hanser Verlag, 1993

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen Bd. I, II, Springer-Verlag, 1977, 1982

Lehrveranstaltung: Thermische Turbomaschinen II [2170476]

Koordinatoren: H. Bauer
Teil folgender Module: SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

mündlich (nur in Verbindung mit 'Thermische Turbomaschinen I')
 Dauer:30 Min (→ 1 Stunde inkl. Thermische Turbomaschinen I)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Empfohlene Hauptfachkombination mit 'Thermische Turbomaschinen I'

Lernziele

Ausgehend von den in 'Thermische Turbomaschinen I' erworbenen Kenntnissen können die Studenten Turbinen und Verdichter auslegen und deren Betriebsverhalten analysieren.

Inhalt

Allgemeine Einführung, Entwicklungstendenzen bei Turbomaschinen

Vergleich Turbine - Verdichter

Zusammenfassende Betrachtung der Verluste

Berechnungsgrundlagen und Korrelationsansätze für die Turbinen- und Verdichterauslegung, Stufen-kennlinien

Betriebsverhalten mehrstufiger Turbomaschinen bei Abweichungen vom Auslegungspunkt

Regelung und Überwachung von Dampf- und Gasturbinenanlagen

Maschinenelemente

Hochbeanspruchte Bauteile

Werkstoffe für Turbinenschaufeln

Gekühlte Gasturbinenschaufeln (Luft, Flüssigkeit)

Kurzer Überblick über Betriebserfahrungen

Brennkammern und Umwelteinflüsse

Literatur

Course not packet

Bohl, W.: Strömungsmaschinen, Bd. I,II, Vogel Verlag 1990, 1991

Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Carl Hanser Verlag, 1993

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Bd. I,II, Springer-Verlag, 1977, 1982

Lehrveranstaltung: Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte mit Übungen [2193002]

Koordinatoren: H. Seifert, D. Cupid

Teil folgender Module: SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung (30 min)

Bedingungen

- Grundvorlesungen Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
- Vorlesung Physikalische Chemie

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden kennen die Konstitution (Lehre der heterogenen Gleichgewichte) von binären, ternären und multikomponentigen Werkstoffsystemen und können die thermodynamischen Eigenschaften von multiphasigen Werkstoffen und deren Reaktionen mit Gas- und Schmelzphasen analysieren.

Inhalt

1. Binäre Phasendiagramme
2. Ternäre Phasendiagramme
 - Vollständige Mischbarkeit
 - Eutektische Systeme
 - Peritektische Systeme
 - Übergangsreaktionen
 - Systeme mit intermetallischen Phasen
3. Thermodynamik der Lösungsphasen
4. Werkstoffreaktionen von reinen kondensierten Phasen unter Einfluß der Gasphase
5. Reaktionsgleichgewichte in Werkstoffsystemen mit Komponenten in kondensierten Lösungen
6. Thermodynamik von multikomponentigen, multiphasigen Werkstoffsystemen
7. Thermodynamische Berechnungen mit der CALPHAD-Methode

Literatur

1. Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations, Their Thermodynamic Basis; M. Hillert, University Press, Cambridge (2007)
2. Introduction to the Thermodynamics of Materials; D.R. Gaskell, Taylor & Francis (2008)

Lehrveranstaltung: Thin film and small-scale mechanical behavior [2178123]**Koordinatoren:** O. Kraft, P. Gruber**Teil folgender Module:** SP 56: Advanced Materials Modelling (S. [488](#))[SP_56_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Traktoren [2113080]

Koordinatoren: M. Kremmer
Teil folgender Module: SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Bedingungen

Allgemeine Grundkenntnisse des Maschinenbaus

Lernziele

Nach erfolgreicher Teilnahme kennen die Studierenden:

- wichtige Problemstellungen landtechnischer Entwicklungen
- Kundenanforderungen und deren Umsetzungsmöglichkeiten im Traktor
- Traktorentechnik in Breite und Tiefe

Inhalt

Traktoren werden im Hinblick auf Leistungsfähigkeit und Technik gerne unterschätzt. Kaum ein anderes Fahrzeug ist so vielseitig und mit soviel High-Tec ausgerüstet. Angefangen von elektronischen Helfern wie automatischen Spurführsystemen über das speziell angepasste Fahrwerk bis hin zum Antriebsstrang finden sich Traktoren auf vielen Gebieten als Technologieführer wieder.

Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Aufbau eines Traktors und seiner Einsatzgebiete. Darüber hinaus werden historische Hintergründe, gesetzliche Randbedingungen, Entwicklungstrends, landwirtschaftliche Organisationen und der Entwicklungsprozeß selbst erläutert.

Im Einzelnen werden folgende Punkte behandelt:

- Landwirtschaftl. Organisationen/Gesetzl. Rahmenbedingungen
- Historie der Ackerschlepper
- Traktor Engineering
- Traktormechanik
- Fahrwerk
- Motoren
- Getriebe
- Geräteschnittstellen
- Hydraulik
- Räder und Reifen
- Kabine
- Elektrik und Elektronik

Literatur

- K.T. Renius: Traktoren - Technik und ihre Anwendung; DLG Verlag (Frankfurt), 1985
- E. Schilling: Landmaschinen - Lehr- und Handbuch für den Landmaschinenbau; Schilling-Verlag (Köln), 1960

Lehrveranstaltung: Tribologie [2181114]**Koordinatoren:** M. Scherge, M. Dienwiebel**Teil folgender Module:** SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (S. 489)[SP_58_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 47: Tribologie (S. 480)[SP_47_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende kann

- die grundlegenden Reibungs- und Verschleißmechanismen beschreiben, die in tribologisch beanspruchten Systemen auftreten
- das Reibungs- und Verschleißverhalten von mechanischen Systemen beurteilen
- die Wirkung von Schmierstoffen sowie der wichtigsten Additive erläutern
- Lösungsansätze für die Optimierung von tribologisch beanspruchten Systemen identifizieren

Inhalt

- Kapitel 1: Reibung :Adhäsion, Geometrischer und realer Kontakt,Reibungsexperiment, Reibung und Kontaktfläche, Reibleistung, Tribologische Beanspruchung, Umwelteinflüsse, Tribologisches Lebensalter, Reibleistungsdichte, Kontaktmodelle, Simulation realer Kontakte, Rauheit
- Kapitel 2: Verschleiß: Plastisches Fließen, Fließen von Mikrorauheiten, Dissipationspfade, Mechanische Vermischung, Dynamik dritter Körper, Einlauf, Einlaufdynamik, Tangentiale Scherung
- Kapitel 3: Schmierung: Stribeckkurve, Reibungsregimes (HD, EHD, Mischreibung), Ölarten, Additive, Ölanalytik, Feststoffschmierung

Literatur

1. Fleischer, G. ; Gröger, H. ; Thum: Verschleiß und Zuverlässigkeit. 1. Auflage. Berlin : VEB-Verlag Technik, 1980
2. Persson, B.J.N.: Sliding Friction, Springer Verlag Berlin, 1998
3. M. Dienwiebel, and M. Scherge, Nanotribology in automotive industry, In:Fundamentals of Friction and Wear on the Nanoscale; Editors: E. Meyer and E. Gnecco, Springer, Berlin, 2007.
4. Scherge, M., Shakhvorostov, D., Pöhlmann, K.: Fundamental wear mechanism of metals. Wear 255, 395–400 (2003)
5. Shakhvorostov, D., Pöhlmann, K., Scherge, M.: An energetic approach to friction, wear and temperature. Wear 257, 124–130 (2004)

Lehrveranstaltung: Turbinen und Verdichterkonstruktionen [2169462]**Koordinatoren:** H. Bauer, A. Schulz**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Thermische Turbomaschinen I+II

Lernziele

Die Studenten können:

-
- Sonderbauformen von Turbomaschinen, wie z. B. Radialmaschinen und Überschallverdichter beschreiben
- die Funktionsweise der Komponenten und Maschinen erklären und bewerten
- die zugrundeliegenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten interpretieren und anwenden
- Einzelkomponenten praxisgerecht auslegen

Inhalt

Die Vorlesung Turbinen- und Verdichterkonstruktion vertieft die in Thermische Turbomaschinen I+II vermittelten Kenntnisse.

Thermische Turbomaschinen, allgemeine Übersicht

Auslegung einer Turbomaschine, Auslegungskriterien und Entwicklungsablauf

Radialmaschinen

Überschallverdichter

Brennkammer

Mehrwellenanlagen

Literatur

Münzberg, H.G.: Gasturbinen - Betriebsverhalten und Optimierung, Springer Verlag, 1977

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Bd. I-II, Springer Verlag, 1977, 1982

Lehrveranstaltung: Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke [2170478]**Koordinatoren:** H. Bauer, A. Schulz**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten können:

-
- den Aufbau moderner Strahltriebwerke vergleichen
- den Betrieb moderner Strahltriebwerke analysieren
- die thermodynamischen und strömungsmechanischen Grundlagen von Flugtriebwerken anwenden
- die Hauptkomponenten Einlauf, Verdichter, Brennkammer, Turbine und Schubdüse erläutern und nach entsprechenden Kriterien auswählen
- Lösungsansätze zur Reduzierung von Schadstoffemissionen, Lärm und Brennstoffverbrauch beurteilen

Inhalt

Einführung, Flugantriebe und ihre Komponenten

Forderungen an Flugantriebe, Vortriebswirkungsgrad

Thermodynamische und gasdynamische Grundlagen, Auslegungsrechnung, Schubtriebwerk

Komponenten von luftsaugenden Triebwerken

Auslegung und Projektierung von Flugtriebwerken

Konstruktive Gestaltung des Triebwerkes und seine Komponenten, ausgewählte Kapitel und aktuelle Entwicklung

Literatur

Hagen, H.: Fluggasturbinen und ihre Leistungen, G. Braun Verlag, 1982

Hünnecke, K.: Flugtriebwerke, ihre Technik und Funktion, Motorbuch Verlag, 1993

Saravanamuttoo, H.; Rogers, G.; Cohen, H.: Gas Turbine Theory, 5th Ed., 04/2001

Rolls-Royce: The Jet Engine, ISBN:0902121235, 2005

Lehrveranstaltung: Übungen zu Wärmeübergang in Kernreaktoren [2189901]

Koordinatoren: X. Cheng
Teil folgender Module: SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
1	1	Winter-/Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

- Prüfung zusammen mit der Vorlesung
- Ergebnisse aus der Übung mit dem Unterkanalprogramm

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Das Ziel der Übung ist

- Ein besseres Verständnis des Inhalts der Vorlesung "Nukleare Thermohydraulik" zu schaffen;
- Den Studenten Praktische Beispiele von Aufgabenstellung und Lösungsverfahren zu demonstrieren;
- Den Studierenden die Benutzung eines numerischen Programms zur Analyse des thermohydraulischen Verhaltens eines Reaktorkerns beizubringen

Inhalt

- Etwa 5-7 Übungsbeispiele jeweils zu Berechnung von Wärmequelle, Druckverlust, Wärmeübergang, Temperaturverteilung im Reaktorkern, Kritischer Wärmeströmdichte, Kapazität der Naturkonvektion;
- Übung mit einem Unterkanalprogramm

Lehrveranstaltung: Umformtechnik [2150681]**Koordinatoren:** T. Herlan**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden

- können die Grundlagen, Verfahren, Werkzeuge, Maschinen und Einrichtungen der Umformtechnik in einer ganzheitlichen und systematischen Darstellung wiedergeben.
- können die Unterschiede der Verfahren, Werkzeuge, Maschinen und Einrichtungen anhand konkreter Beispiele verdeutlichen sowie diese hinsichtlich ihrer Eignung für den jeweiligen Anwendungsfall analysieren und beurteilen.
- sind darüber hinaus in der Lage, das erarbeitete Wissen auf andere umformtechnische Fragestellungen zu übertragen und anzuwenden.

Inhalt

Zu Beginn der Veranstaltung werden die Grundlagen der Umformtechnik kurz vorgestellt. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf den Verfahren der Massivumformung (Schmieden, Fließpressen, Walzen) und auf den Verfahren der Blechumformung (Karosserieziehen, Tiefziehen, Streckziehen). Dazu gehört auch die systematische Behandlung der zugehörigen Werkzeugmaschinen der Umformtechnik und der entsprechenden Werkzeugtechnologie. Aspekte der Tribologie sowie werkstoffkundliche Grundlagen und Aspekte der Fertigungsplanung werden ebenfalls kurz erläutert. Die Plastizitätstheorie wird im erforderlichen Umfang vorgestellt, um Verfahren der numerischen Simulation und der FEM-Berechnung von Umformprozessen oder der Werkzeugauslegung verständlich präsentieren zu können. Die Vorlesung wird mit Musterteilen aus der umformtechnischen Fertigung vergegenständlicht.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Einführung und Grundlagen
- Warmumformung
- Umformmaschinen
- Werkzeuge
- Metallkunde
- Plastizitätstheorie
- Tribologie
- Blechumformung
- Fließpressen
- Numerische Simulation

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Vehicle Ride Comfort & Acoustics I [2114856]

Koordinatoren: F. Gauterin
Teil folgender Module: SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Prüfung auf englisch

Kann nicht mit der Veranstaltung [2113806] kombiniert werden.

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden wissen, was Geräusche und Schwingungen sind, wie sie entstehen und wirken, welche Anforderungen seitens Fahrzeugnutzern und der Öffentlichkeit existieren, welche Komponenten des Fahrzeugs in welcher Weise an Geräusch- und Schwingungsphänomenen beteiligt sind und wie sie verbessert werden können. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Werkzeuge und Verfahren einzusetzen, um die Zusammenhänge analysieren und beurteilen zu können. Sie sind befähigt, das Fahrwerk hinsichtlich Fahrzeugkomfort und -akustik unter Berücksichtigung der Zielkonflikte zu entwickeln.

Inhalt

1. Wahrnehmung von Geräuschen und Schwingungen
2. Grundlagen Akustik und Schwingungen
3. Werkzeuge und Verfahren zur Messung, Berechnung, Simulation und Analyse von Schall und Schwingungen
4. Die Bedeutung von Reifen und Fahrwerk für den akustischen und mechanischen Fahrkomfort: Phänomene, Einflussparameter, Bauformen, Komponenten- und Systemoptimierung, Zielkonflikte, Entwicklungsmethodik

Eine Exkursion zu dem NVH-Bereich (Noise, Vibration & Harshness) eines Fahrzeugherstellers oder Zulieferers gibt einen Einblick in Ziele, Methoden und Vorgehensweisen der Fahrzeugentwicklung.

Literatur

1. Michael Möser, Technische Akustik, Springer, Berlin, 2005
2. Russel C. Hibbeler, Technische Mechanik 3, Dynamik, Pearson Studium, München, 2006
3. Manfred Mitschke, Dynamik der Kraftfahrzeuge, Band B: Schwingungen, Springer, Berlin, 1997

Das Skript wird zu jeder Vorlesung zur Verfügung gestellt

Lehrveranstaltung: Vehicle Ride Comfort & Acoustics II [2114857]

Koordinatoren: F. Gauterin
Teil folgender Module: SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Prüfung auf englisch

Kann nicht mit der Veranstaltung [2114825] kombiniert werden

Empfehlungen

keine

Lernziele

Die Studierenden haben einen Überblick über die Geräusch- und Schwingungseigenschaften von Fahrwerks- und Antriebskomponenten. Sie wissen, welche Geräusch- und Schwingungsphänomene es gibt, wie sie entstehen und wirken, welche Komponenten des Fahrzeugs in welcher Weise beteiligt sind und wie sie verbessert werden können. Sie haben Kenntnisse im Themenbereich Geräuschemission von Kraftfahrzeugen: Geräuschbelastung, gesetzliche Auflagen, Quellen und Einflussparameter, Komponenten- und Systemoptimierung, Zielkonflikte, Entwicklungsmethodik. Sie sind in der Lage, das Fahrzeug mit seinen einzelnen Komponenten hinsichtlich der Geräusch- und Schwingungsphänomenen analysieren, beurteilen und optimieren zu können. Sie sind auch befähigt, bei der Entwicklung eines Fahrzeug hinsichtlich der Geräuschemission kompetent mitzuwirken.

Inhalt

1. Zusammenfassung der Grundlagen Akustik und Schwingungen
2. Die Bedeutung von Fahrbahn, Radungleichförmigkeiten, Federn, Dämpfern, Bremsen, Lager und Buchsen, Fahrwerkskinematik, Antriebsmaschinen und Antriebsstrang für den akustischen und mechanischen Fahrkomfort:
 - Phänomene
 - Einflussparameter
 - Bauformen
 - Komponenten- und Systemoptimierung
 - Zielkonflikte
 - Entwicklungsmethodik
3. Geräuschemission von Kraftfahrzeugen
 - Geräuschbelastung
 - Schallquellen und Einflussparameter
 - gesetzliche Auflagen
 - Komponenten- und Systemoptimierung
 - Zielkonflikte
 - Entwicklungsmethodik

Literatur

Das Skript wird zu jeder Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Lehrveranstaltung: Verbrennungsdiagnostik [2167048]**Koordinatoren:** R. Schießl, U. Maas**Teil folgender Module:** SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 Min.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Nach dieser Veranstaltung können die Teilnehmer:

- die besonderen Anforderungen, welche von Verbrennungsprozessen an diagnostische Verfahren gestellt werden identifizieren
- die physikalischen Grundlagen diagnostischer Methoden, insbesondere Laserdiagnostischer Methoden, erklären.
- Potentiale und Limitierungen verschiedener diagnostischer Verfahren für Verbrennungsprozesse bewerten

Inhalt

Diagnostische Methoden: Laserinduzierte Fluoreszenz, Rayleigh-Streuung, Raman-Streuung, Chemolumineszenz. Reduzierte Beschreibung von Verbrennungsprozessen und Messungen.

Diskussion der Potentiale und Limitierungen spezieller Techniken in verschiedenen Verbrennungssystemen.

Literatur

Skriptum zur Vorlesung

A.C. Eckbreth, Laser Diagnostics for Combustion Temperature and Species, Abacus Press, 2nd ed. (1996)

W. Demtröder, Laser Spectroscopy: Basic Concepts and Instrumentation, Springer, 3rd ed., 2003

Hollas J.M. Modern Spectroscopy, Wiley, 3rd ed., 1996

K. Kohse-Höinghaus, J. B. Jeffries (ed.), Applied Combustion Diagnostics, Taylor and Francis

Atkins P., Paula, J., Physical Chemistry, 8th ed., Oxford University Press, 2006

Lehrveranstaltung: Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge [2138336]

Koordinatoren: C. Stiller, T. Dang
Teil folgender Module: SP 18: Informationstechnik (S. 443)[SP_18_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 447)[SP_22_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 465)[SP_34_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 477)[SP_44_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Idealerweise haben Sie zuvor 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik' gehört oder verfügen aus einer Vorlesung anderer Fakultäten über grundlegende Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik und der Systemtheorie.

Lernziele

Moderne Fahrzeugregelsysteme wie ABS oder ESP bilden den Fahrerwunsch in ein entsprechendes Fahrzeugverhalten ab und wirken dadurch Störungen, wie variablen Kraftschlussbeiwerten entgegen. Zunehmend verfügen Fahrzeuge über umfeldwahrnehmende Sensorsysteme (Radar, Lidar, Video). Dadurch wird es Automobilen künftig möglich, der Umgebung angepasstes 'intelligentes' Verhalten zu generieren und regelungstechnisch umzusetzen. Erste so genannte Fahrerassistenzsysteme konnten bereits respektable Verbesserungen hinsichtlich Komfort, Sicherheit und Effizienz erzielen. Bis Automobile jedoch Verhaltensentscheidungen treffen können, die eine dem Menschen vergleichbare Leistungsfähigkeit aufweisen, werden voraussichtlich noch einige Jahrzehnte intensiver Forschung erforderlich sein. Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und benachbarter Studiengänge, die interdisziplinäre Qualifikation in einem zukunftsweisenden Gebiet erwerben möchten. Sie verbindet informationstechnische, regelungstechnische und kinematische Aspekte zu einem ganzheitlichen Überblick über den Bereich der Fahrzeugführung. Praxisrelevante Anwendungsbeispiele aus innovativen und avisierten Fahrerassistenzsystemen vertiefen und veranschaulichen den Vorlesungsinhalt.

Inhalt

1. Fahrerassistenzsysteme (insbesondere ABS, ESP, ACC)
2. Fahrkomfort und Fahrsicherheit
3. Fahrzeugdynamik
4. Trajektorienplanung
5. Trajektorienregelung
6. Kollisionsvermeidung

Literatur

Foliensatz zur Veranstaltung wird als kostenlose pdf-Datei bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen [2181715]

Koordinatoren: O. Kraft, P. Gumbsch, P. Gruber
Teil folgender Module: SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Pflicht: keine

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik, Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende

- besitzt das grundlegende Verständnis der mechanischen Vorgänge, um die Zusammenhänge zwischen äußerer Belastung und Werkstoffwiderstand zu erklären.
- kann die wichtigsten empirische Werkstoffmodelle für Ermüdung und Kriechen erläutern und anwenden.
- besitzt das physikalische Verständnis, um Versagensphänomene beschreiben und erklären zu können.
- kann statistische Ansätze zur Zuverlässigkeitsbeurteilung nutzen
- kann seine im Rahmen der Veranstaltung erworbenen Fähigkeiten nutzen, um Werkstoffe anwendungsspezifisch auszuwählen und zu entwickeln

Inhalt

- 1 Ermüdung, Ermüdungsmechanismen
 - 1.1 Einführung
 - 1.2 Statistische Aspekte
 - 1.3 Lebensdauer
 - 1.4 Stadien der Ermüdung
 - 1.5 Materialwahl
 - 1.6 Thermomechanische Belastung
 - 1.7 Kerben und Kerbformoptimierung
 - 1.8 Fallbeispiel: ICE-Unglück

2 Kriechen

- 2.1 Einführung
- 2.2 Hochtemperaturplastizität
- 2.3 Phänomenologische Beschreibung
- 2.4 Kriechmechanismen
- 2.5 Legierungseinflüsse

Literatur

- Engineering Materials, M. Ashby and D.R. Jones (2nd Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1998); sehr lesenswert, relativ einfach aber dennoch umfassend, verständlich
- Mechanical Behavior of Materials, Thomas H. Courtney (2nd Edition, McGraw Hill, Singapur); Klassiker zu den mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe, umfangreich, gut

- Bruchvorgänge in metallischen Werkstoffen, D. Aurich (Werkstofftechnische Verlagsgesellschaft Karlsruhe), relativ einfach aber dennoch umfassender Überblick für metallische Werkstoffe
- Fatigue of Materials, Subra Suresh (2nd Edition, Cambridge University Press); Standardwerk über Ermüdung, alle Materialklassen, umfangreich, für Einsteiger und Fortgeschrittene

Lehrveranstaltung: Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch [2181711]

Koordinatoren: P. Gumbsch, O. Kraft, D. Weygand
Teil folgender Module: SP 02: Antriebssysteme (S. 426)[SP_02_mach], SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 476)[SP_43_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Pflicht: keine

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik, Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende

- besitzt das grundlegende Verständnis der mechanischen Vorgänge, um die Zusammenhänge zwischen äußerer Belastung und Werkstoffwiderstand zu erklären.
- kann die Grundlagen der linearen elastischen Bruchmechanik erläutern und entscheiden, ob diese bei einem Versagensfall angewandt werden können.
- kann die wichtigsten empirische Werkstoffmodelle für Verformung und Bruch beschreiben und anwenden.
- besitzt das physikalische Verständnis, um Versagensphänomene beschreiben und erklären zu können.

Inhalt

1. Einführung
2. Grundlagen der Elastizitätstheorie
3. Klassifizierung von Spannungen
4. Versagen durch plastische Verformung
 - Zugversuch
 - Versetzungen
 - Verfestigungsmechanismen
 - Dimensionierungsrichtlinien
5. Verbundwerkstoffe
6. Bruchmechanik
 - Bruchhypothesen
 - Linear elastische Bruchmechanik
 - Risswiderstand
 - Experimentelle Bestimmung der Rißzähigkeit
 - Fehlerfeststellung

- Risswachstum
- Anwendungen der Bruchmechanik
- Atomistik des Bruchs

Literatur

- Engineering Materials, M. Ashby and D.R. Jones (2nd Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1998); sehr lesenswert, relativ einfach aber dennoch umfassend, verständlich
- Mechanical Behavior of Materials, Thomas H. Courtney (2nd Edition, McGraw Hill, Singapur); Klassiker zu den mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe, umfangreich, gut
- Bruchvorgänge in metallischen Werkstoffen, D. Aurich (Werkstofftechnische Verlagsgesellschaft Karlsruhe), relativ einfach aber dennoch umfassender Überblick für metallische Werkstoffe

Lehrveranstaltung: Verzahntechnik [2149655]**Koordinatoren:** M. Klaiber**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung. Diese wird nach Absprache mit dem Dozenten im Wintersemester angeboten.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden ...

- sind in der Lage, die Grundbegriffe einer Verzahnung zu beschreiben und können die in der Vorlesung vermittelten Grundlagen der Zahnrad- und Verzahnungstheorie erläutern.
- sind fähig, die verschiedenen Fertigungsverfahren und deren Maschinentechiken zur Herstellung von Verzahnungen anzugeben und deren Funktionsweise sowie Vor- und Nachteile zu erläutern.
- können die Grundlagen der Zahnrad- und Verzahnungstheorie sowie der Herstellungsverfahren von Verzahnungen auf neue Problemstellungen anwenden.
- können Messschriebe zur Beurteilung von Verzahnungsqualitäten lesen und entsprechend interpretieren.
- sind in der Lage, auf Basis vorgegebener Anwendung eine geeignete Prozessauswahl für die Herstellung der Verzahnung zu treffen.
- sind in der Lage, die gesamte Prozesskette zur Herstellung von verzahnten Bauteilen zu benennen und deren jeweiligen Einfluss im Kontext der gesamten Prozesskette auf die resultierenden Werkstückeigenschaften zu beurteilen.

Inhalt

Im Rahmen der Vorlesung wird auf Basis der Verzahnungsgeometrie und Zahnrad- und Getriebearten auf die Bedürfnisse der modernen Zahnradfertigung eingegangen. Hierzu werden diverse Verfahren zur Herstellung verschiedener Verzahnungstypen vermittelt, die heute in der betrieblichen Praxis Stand der Technik sind. Die Unterteilung erfolgt in Weich- und Hartbearbeitung sowie spanende und spanlose Verfahren. Zum umfassenden Verständnis der Verzahnungsherstellung erfolgt zunächst die Darstellung der jeweiligen Verfahren, Maschinentechiken, Werkzeuge, Einsatzgebiete und Verfahrensbesonderheiten sowie der Entwicklungstendenzen. Zur Beurteilung und Einordnung der Einsatzgebiete und Leistungsfähigkeit der Verfahren wird abschließend auf die Fertigungsfolgen in der Massenproduktion und auf Fertigungsfehler bei Zahnradern eingegangen. Abgerundet werden die Inhalte anhand anschaulicher Musterteile, aktuelle Entwicklungen aus dem Bereich der Forschung und einer Kursexkursion zu einem zahnradfertigenden Unternehmen.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Anwendungsbeispiele
- Grundlagen der Verzahnungsgeometrie
- Notwendigkeit von Getrieben
- Verfahren zur Weichbearbeitung
- Härteverfahren

- Verfahren zur Hartbearbeitung
- Verfahren zur Herstellung von Kegelrädern
- Messen und Prüfen
- Herstellen von Getriebebauteilen
- Sonderverzahnungen

Medien

Vorlesungsfolien zur Veranstaltung werden über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsfolien

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Virtual Engineering I [2121352]

Koordinatoren: J. Ovtcharova
Teil folgender Module: SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	5	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Je nach Anrechnung gemäß aktueller SO
 Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden können:

- die grundlegenden Methoden des Virtual Engineering und die typischen Problemstellungen bei der Produktentstehung benennen und erläutern.
- die Methoden und Problemstellungen den entsprechenden Phasen des Produktlebenszyklus zuordnen und die notwendigen Schnittstellen ableiten.
- die geeignete IT-Systeme für vorgegebene Problemstellungen auswählen und deren Tauglichkeit für die Unterstützung des Managementansatzes PLM bewerten.
- CAD/CAx/PLM-Systeme anhand einfacher Übungsbeispiele anwenden.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die informationstechnischen Aspekte und Zusammenhänge der virtuellen Produktentstehung. Im Mittelpunkt stehen die verwendeten IT-Systeme zur Unterstützung der Prozesskette des Virtual Engineering:

- Product Lifecycle Management ist ein Ansatz der Verwaltung von produktbezogenen Daten und Informationen über den gesamten Lebenszyklus hinweg, von der Konzeptphase bis zur Demontage und zum Recycling.
- CAx-Systeme ermöglichen die Modellierung des digitalen Produktes im Hinblick auf die Planung, Konstruktion, Fertigung, Montage und Wartung.
- Validierungssysteme ermöglichen die Überprüfung der Konstruktion im Hinblick auf Statik, Dynamik, Fertigung und Montage.

Ziel der Vorlesung ist es, die Verknüpfung von Konstruktions- und Validierungstätigkeiten unter Nutzung virtueller Prototypen und VR/AR-Visualisierungstechniken in Verbindung mit PDM/PLM-Systemen zu verdeutlichen. Ergänzt wird dies durch Einführungen in die jeweiligen Systeme anhand praxisbezogener Aufgaben.

Literatur

Vorlesungsfolien

Lehrveranstaltung: Virtual Engineering II [2122378]

Koordinatoren: J. Ovtcharova

Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 434)[SP_09_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Je nach Anrechnung gemäß aktueller SO

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Studierende können

- Virtual Reality beschreiben und abgrenzen, den stereoskopischen Effekt erläutern und die dahinterliegenden Technologien vergleichen.
- die Modellierung und rechnerinterne Abbildung einer VR-Szene erörtern und die Funktionsweise der Pipeline zur Visualisierung der Szene erläutern.
- verschiedene Systeme zur Interaktion mit einer VR-Szene benennen und die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Manipulations- und Trackinggeräte bewerten.
- Virtual-Mock-Up (VMU), Physical-Mock-Up (PMU) und virtuelle Prototypen unterscheiden und Validierungsuntersuchungen mit VMU im Produktentstehungsprozess beschreiben.
- die Funktionsweise einer zukünftigen integrierten virtuellen Produktentwicklung verdeutlichen und die damit einhergehenden Herausforderungen ableiten.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die informationstechnischen Aspekte und Zusammenhänge der Virtuellen Produktentstehung. Im Mittelpunkt stehen die verwendeten IT-Systeme zur Unterstützung der Prozesskette des Virtual Engineerings:

- Virtual Reality-Systeme ermöglichen in Realzeit die hochimmersive und interaktive Visualisierung der entsprechenden Modelle, von den Einzelteilen bis zum vollständigen Zusammenbau.
- Virtuelle Prototypen vereinigen CAD-Daten sowie Informationen über restliche Eigenschaften der Bauteile und Baugruppen für immersive Visualisierungen, Funktionalitätsuntersuchungen und Simulations- und Validierungstätigkeiten in und mit Unterstützung der VR/AR/MR-Umgebung.
- Integrierte Virtuelle Produktentstehung verdeutlicht beispielhaft den Produktentstehungsprozess aus der Sicht des Virtual Engineerings.

Ziel der Vorlesung ist es, die Verknüpfung von Konstruktions- und Validierungstätigkeiten unter Nutzung Virtueller Prototypen und VR/AR-Visualisierungstechniken in Verbindung mit PDM/PLM-Systemen zu verdeutlichen. Ergänzt wird dies durch Einführungen in die jeweiligen IT-Systeme anhand praxisbezogener Aufgaben.

Literatur

Vorlesungsfolien

Lehrveranstaltung: Virtual Reality Praktikum [2123375]

Koordinatoren: J. Ovtcharova
Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 40: Robotik (S. 472)[SP_40_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 456)[SP_28_mach], SP 31: Mechatronik (S. 460)[SP_31_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 455)[SP_27_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Bewertung der Präsentation der Projektarbeit (40%)
 Individuelles Projektportfolio (30%)
 Schriftliche Wissensabfrage (20%)
 Soziale Kompetenzen (10%)

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Teilnahme an der Vorlesung Virtual Engineering 2 [2122378]

Lernziele

Die Studierenden können Hardware und Software für Virtual Reality Anwendungen bedienen und benutzen um:

- die Lösung einer komplexen Aufgabenstellung im Team zu konzipieren,
- unter Berücksichtigung der Schnittstellen in kleineren Gruppen Teilaufgaben innerhalb eines bestimmten Arbeitspaketes zu lösen und
- diese anschließend in ein vollständiges Endprodukt zusammenzuführen.

Inhalt

Das VR-Praktikum besteht aus folgenden drei sich überlappenden Phasen:

- Grundlagen: Theoretische Einführung und Demonstrationen in VR (Hardware, Software, Anwendungen)
- Werkzeug: Übungen zu den aufgabenspezifischen Softwaresystemen
- Anwendung: Selbständige Projektarbeit in Bereich der Virtuellen Realität in Kleingruppe

Angestrebte Kompetenzen: Methodisches Vorgehen mit praxisorientierten Ingenieuraufgaben, Teamfähigkeit, Arbeit in interdisziplinären Gruppen, Zeitmanagement.

Medien

Stereoskopische Projektionen im MR- und VR-Labor des Lifecycle Engineering Solutions Center (LESC), 15 Rechner, Beamer

Literatur

Vorträge, Übungsunterlagen, Anleitungen, Bücher für selbständige Arbeit

Lehrveranstaltung: Wärmepumpen [2166534]**Koordinatoren:** H. Wirbser, U. Maas**Teil folgender Module:** SP 45: Technische Thermodynamik (S. 478)[SP_45_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 Min.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Durch die Teilnahme an der Veranstaltung können Studierende:

-
- den Aufbau und die Funktionsweise von Wärmepumpen erläutern.
- unterschiedliche Typen von Wärmepumpen beschreiben.
- ableiten welche energiepolitischen Anforderungen an diese Systeme gestellt werden.
- die Vor- und Nachteile von Wärmepumpen als Heizsysteme beurteilen.

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, die Wärmepumpe als mögliches Heizsystem für kleinere und mittlere Anlagen darzustellen und die Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen. Dazu werden nach der Betrachtung der Energiesituation und der sich daraus ergebenden energiepolitischen Forderungen die verschiedenen Aspekte der Wärmepumpe erläutert. Dabei wird z.B. auf Anforderungen an die Wärmequellen, auf die einzelnen Komponenten einer Wärmepumpe und auf verschiedene Wärmepumpentypen eingegangen. Umweltaspekte und Gesichtspunkte der Wirtschaftlichkeit werden ebenfalls betrachtet. Erörtert wird auch die Koppelung von Wärmepumpen mit Wärmespeichern für Heizsysteme.

Literatur

Vorlesungsunterlagen

Bach, K.: Wärmepumpen, Bd. 26 Kontakt und Studium, Lexika Verlag, 1979

Kirn, H., Hadenfeldt, H.: Wärmepumpen, Bd. 1: Einführung und Grundlagen, Verlag C. F. Müller, 1987

von Cube, H.L.: Lehrbuch der Kältetechnik, Verlag C.F. Müller, Karlsruhe, 1975.

von Cube, H.L., Steimle, F.: Wärmepumpen, Grundlagen und Praxis VDI-Verlag, Düsseldorf, 1978.

Lehrveranstaltung: Wärmeübergang in Kernreaktoren [2189907]

Koordinatoren: X. Cheng
Teil folgender Module: SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung; Dauer 20 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Diese zweistündige Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und der Verfahrenstechnik in Bachelor-, Master-Studienphase. Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigen Vorgänge und Methoden zur Analyse der Wärmeübertragung im Reaktorkern. Die Übung mit numerischen Simulationsprogrammen trägt dem Lernen bei.

Inhalt

1. Übersicht Reaktorsysteme
2. Thermohydraulische Auslegungskriterien
3. Wärmequelle in Kernreaktoren
4. Wärmetransport in Kernreaktoren
5. Temperaturverteilung in Kernreaktoren
6. Druckabfall
7. Strömungsstabilität kerntechnischer Anlage
8. Kritische Strömung unter Unfallbedingungen
9. Naturkonvektion und passive Sicherheitssysteme
10. Thermohydraulische Auslegungsverfahren

Literatur

1. W. Oldekop, Einführung in die Kernreaktor und Kernkraftwerkstechnik, Verlag Karl Thieme, München, 1975
2. L.S. Tong, J. Weisman, Thermal-hydraulics of pressurized water reactors, American Nuclear Society, La Grande Park, Illinois, USA
3. R.T. Lahey, F.J. Moody, The Thermal-Hydraulics of a Boiling Water Nuclear Reactor, 2nd edition, ANS, La Grande Park, Illinois, USA, 1993

Lehrveranstaltung: Wasserstofftechnologie [2170495]

Koordinatoren: T. Jordan
Teil folgender Module: SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Duration: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Vorlesung behandelt das Querschnittsthema: Wasserstoff als Energieträger. Sie soll die technologischen Grundlagen auch zur Objektivierung der Idee einer Wasserstoffwirtschaft vermitteln. Die physikalischen Eigenschaften von Wasserstoff werden einleitend erläutert. Die Herstellung, Verteilung, Speicherung und Anwendung von Wasserstoff als Energieträger werden besprochen. Bei der Anwendung wird sowohl die konventionelle Verbrennung als auch die Nutzung in der Brennstoffzelle detailliert. Die Sicherheitsaspekte im Vergleich mit konventionellen Energieträgern werden zusammenfassend erläutert.

Inhalt

Grundlagen
 Produktion
 Transport und Speicherung
 Anwendung
 Sicherheitsaspekte

Literatur

Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry
<http://www.hysafe.net/BRHS>

Lehrveranstaltung: Wellenausbreitung [2161219]**Koordinatoren:** W. Seemann**Teil folgender Module:** SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 437)[SP_11_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 424)[SP_01_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 433)[SP_08_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich

30 Minuten (Wahlfach), 20 Minuten (Schwerpunkt)

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Technische Schwingungslehre

Lernziele

Die Vorlesung soll eine Einführung in Wellenausbreitungsvorgänge der Mechanik geben. Dies umfasst sowohl Wellen in eindimensionalen Kontinua wie Saiten, Balken, Stäbe als auch Wellen in mehrdimensionalen Kontinua. Dabei werden auch Anfangswertprobleme behandelt. Grundlegende Begriffe wie Wellenausbreitungsgeschwindigkeit, Gruppengeschwindigkeit oder Dispersion werden erklärt. Anhand der Wellenausbreitungsgeschwindigkeiten werden physikalische Grenzen von Sturkturmodellen (z.B. Balkenmodellen) gezeigt. Darüber hinaus werden auch Oberflächenwellen und Schallwellen behandelt.

Inhalt

Wellenausbreitung in Saiten und Stäben, d'Alembertsche Lösung, Anfangswertproblem, Randbedingungen, Zwangserregung am Rande, Energietransport, Wellenausbreitung in Balken, Euler-Bernoulli-Balken, Gruppengeschwindigkeit, Balken mit unstetigem Querschnitt, Reflexion und Transmission, Timoshenko-Balken, Wellenausbreitung in Membran und Platten, Schallwellen, Reflexion und Brechung, Kugelwellen, s- und p-Wellen in elastischen Körpern, Reflexion und Transmission an Grenzflächen, Oberflächenwellen

Literatur

P. Hagedorn and A. Dasgupta: Vibration and waves in continuous mechanical systems, Wiley, 2007.

Lehrveranstaltung: Werkstoffanalytik [2174586]**Koordinatoren:** J. Gibmeier**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 20 - 30 Minuten

keine Hilfsmittel

Bedingungen

Pflichtvoraussetzung: Werkstoffkunde I/II

Lernziele

Die Studierenden haben Grundkenntnisse über werkstoffanalytische Verfahren. Sie besitzen ein grundsätzliches Verständnis, diese Grundkenntnisse auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen zu übertragen. Darüberhinaus sind die Studierenden in der Lage, Werkstoffe durch ihre mikroskopische und submikroskopische Struktur zu beschreiben.

Inhalt

In diesem Modul werden folgende Methoden vorgestellt:

Mikroskopische Methoden: Lichtmikroskopie, Elektronenmikroskopie (REM/TEM), Rasterkraftmikroskopie (AFM)

Material-, Gefüge- und Strukturuntersuchungen mittels Röntgen-, Neutronen- und Elektronenstrahlen (Analytik im REM/TEM)

Spektroskopische Methoden

Literatur

Vorlesungsskript (wird zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben)

Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben

Lehrveranstaltung: Werkstoffe für den Leichtbau [2174574]

Koordinatoren: K. Weidenmann

Teil folgender Module: SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 438)[SP_12_mach], SP 25: Leichtbau (S. 451)[SP_25_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 479)[SP_46_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 20 - 30 Minuten

keine

Bedingungen

Werkstoffkunde I/II (empfohlen)

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Leichtbauwerkstoffe zu benennen und deren Zusammensetzungen, Eigenschaften und Einsatzgebiete zu beschreiben. Sie können die für Leichtbauwerkstoffen wesentlichen werkstoffkundlichen Mechanismen zur Festigkeitssteigerung von Leichtbauwerkstoffen beschreiben und können diese anwendungsorientiert übertragen. Die Studierenden können einfache mechanische Modelle von Verbundwerkstoffen anwenden und können Unterschiede im mechanischen Verhalten in Abhängigkeit von Zusammensetzung und Aufbau aufzeigen. Die Studierenden können das Prinzip hybrider Werkstoffkonzepte erläutern und können deren Vorteile im Vergleich von Vollwerkstoffen bewerten. Die Studierenden können Sonderwerkstoffe des Leichtbaus benennen und die Unterschiede zu konventionellen Leichtbauwerkstoffen aufzeigen. Die Studierenden sind in der Lage, Anwendungen für die einzelnen Werkstoffe aufzuzeigen und deren Einsatz abzuwägen.

Inhalt

Einführung

Konstruktive, fertigungstechnische und werkstoffkundliche Aspekte des Leichtbaus

Aluminiumbasislegierungen

Aluminiumknetlegierungen

Aluminiumgusslegierungen

Magnesiumbasislegierungen

Magnesiumknetlegierungen

Magnesiumgusslegierungen

Titanbasislegierungen

Titanknetlegierungen

Titangusslegierungen

Hochfeste Stähle

Hochfeste Baustähle

Vergütungsstähle und aushärtbare Stähle

Verbundwerkstoffe, insbesondere mit polymerer Matrix

Matrizen

Verstärkungselemente

Literatur

Literaturhinweise, Unterlagen und Teilmanuskript in der Vorlesung

Lehrveranstaltung: Werkstoffkunde III [2173553]**Koordinatoren:** M. Heilmaier**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	5	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich; 30-40 Minuten

Bedingungen

Werkstoffkundliche Grundlagen (Werkstoffkunde I/II)

Lernziele

Die Studierenden haben Kenntnis von den thermodynamischen Grundlagen von Phasenumwandlungen, der Kinetik von Phasenumwandlungen in Festkörpern (Keimbildung & Keimwachstum), den Mechanismen der Gefügebildung und den Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen und können diese auf metallische Werkstoffe anwenden. Sie können die Auswirkungen von Wärmebehandlungen und Legierungszusätzen auf das Gefüge und die Eigenschaften von Eisenbasiswerkstoffen (insbesondere Stähle) einschätzen. Sie können Stähle für maschinenbauliche Anwendungen auswählen und zielgerichtet wärmebehandeln.

Inhalt

Eigenschaften von reinem Eisen; Thermodynamische Grundlagen ein- und zweikomponentiger Systeme; Keimbildung und Keimwachstum; Diffusionsprozesse in kristallinem Eisen; Zustandsschaubild Fe-Fe₃C; Auswirkungen von Legierungselementen auf Fe-C-Legierungen; Nichtgleichgewichtsgefüge; Mehrkomponentige Eisenbasislegierungen; Wärmebehandlungsverfahren; Härbarkeit und Härtheitsprüfung

Literatur

Vorlesungsskript; Übungsaufgaben; Bhadeshia, H.K.D.H. & Honeycombe, R.W.K.
Steels – Microstructure and Properties
CIMA Publishing, 3. Auflage, 2006

Lehrveranstaltung: Werkstoffmodellierung: versetzungsbasierte Plastizität [2182740]

Koordinatoren: D. Weygand
Teil folgender Module: SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 453)[SP_26_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

Lernziele

Der/die Studierende

- besitzt das Verständnis der physikalischen Grundlagen, um Versetzungen sowie die Wechselwirkungen zwischen Versetzungen und Punkt-, Linien- und Flächendefekten zu beschreiben
- kann Modellierungsansätze zur Beschreibung von Plastizität auf Versetzungsebene anwenden
- kann diskrete Methoden zur Modellierung der Mikrostrukturentwicklung erläutern

Inhalt

1. Einführung
2. Elastische Felder von Versetzungen
3. Abgleiten, Kristallographie
4. Bewegungsgesetze von Versetzungen
 - a. kubisch flächenzentriert
 - b. kubisch raumzentriert
5. Wechselwirkung zwischen Versetzungen
6. Versetzungsdynamik in 2 Dimensionen
7. Versetzungsdynamik in 3 Dimensionen
8. Kontinuumsbeschreibung von Versetzungen
9. Mikrostrukturentwicklung – Gefügeentwicklung – Kornwachstum
 - a. Physikalische Grundlagen: Kleinwinkel/Grosswinkelkorngrenzen
 - b. Wechselwirkung Versetzungen und Korngrenzen
10. Monte Carlo Methoden zu Mikrostrukturentwicklung

Literatur

1. D. Hull and D.J. Bacon, Introduction to Dislocations, Oxford Pergamon 1994
2. J.P. Hirth and J. Lothe: Theory of dislocations, New York Wiley 1982. (oder 1968)
3. J. Friedel, Dislocations, Pergamon Oxford 1964.
4. V. Bulatov, W. Cai, Computer Simulations of Dislocations, Oxford University Press 2006
5. A.S. Argon, Strengthening mechanisms in crystal plasticity, Oxford materials.

Lehrveranstaltung: Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik [2149902]

Koordinatoren: J. Fleischer

Teil folgender Module: SP 39: Produktionstechnik (S. 470)[SP_39_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 428)[SP_04_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 435)[SP_10_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	6	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Die Studierenden ...

- sind in der Lage, den Einsatz und die Verwendung von Werkzeugmaschinen und Handhabungsgeräten zu beschreiben und diese hinsichtlich ihren Eigenschaften sowie ihres Aufbaus zu unterscheiden.
- können die wesentlichen Komponenten der Werkzeugmaschine (Gestelle, Hauptantriebe, -spindeln, Vorschubachsen, Periphere Einrichtungen, Steuerung) aufzählen und beschreiben.
- können den konstruktiven Aufbau, Eigenschaften sowie Vor- und Nachteile der wesentlichen Komponenten erörtern und geeignete auswählen.
- sind in der Lage, die wesentlichen Komponenten einer Werkzeugmaschine auszulegen.
- sind in der Lage, die steuerungs- und regelungstechnischen Prinzipien von Werkzeugmaschinen zu benennen und beschreiben.
- können Beispiele für Werkzeugmaschinen und Handhabungsgeräten nennen, beschreiben und an ihnen die wesentlichen Komponenten identifizieren und vergleichen sowie ihnen die Fertigungsprozesse zuordnen.
- sind in der Lage, die Schwachstellen der Werkzeugmaschine zu identifizieren und Maßnahmen zur Verbesserung abzuleiten und zu beurteilen.
- sind befähigt, Methoden zur Auswahl und Beurteilung von Werkzeugmaschinen anzuwenden.
- können die spezifischen Ausfallcharakteristika eines Kugelgewindetriebs beschreiben und sind in der Lage, diese am Maschinenelement zu erkennen.

Inhalt

Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Aufbau sowie den Einsatz/Verwendung von Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik. Im Rahmen der Vorlesung wird ein fundiertes und praxisorientiertes Wissen für die Auswahl, Auslegung oder Beurteilung von Werkzeugmaschinen vermittelt. Zunächst werden die wesentlichen Komponenten der Werkzeugmaschinen systematisch erläutert und deren Auslegungsprinzipien erörtert. Darauf aufbauend wird die ganzheitliche Auslegung einer Werkzeugmaschine erörtert.

Im Anschluss daran werden der Einsatz und die Verwendung von Werkzeugmaschinen anhand von Beispielmaschinen der Fertigungsverfahren wie Drehen, Fräsen, Schleifen, Massivumformen, Blechumformen und Verzahnungsherstellung aufgezeigt.

Die Vorlesung orientiert sich stark an der Praxis und ist mit vielen aktuellen Beispielen versehen.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Gestelle und Gestellbauteile
- Hauptantriebe und Hauptspindeln

- Anforderungen und Aufbau von Vorschubachsen
- Elektromechanische Vorschubachsen
- Fluidische Vorschubachsen
- Steuerung und Regelung
- Periphere Einrichtungen
- Messtechnische Beurteilung
- Instandhaltung
- Prozessdiagnose
- Maschinenrichtlinie
- Maschinenbeispiele

Medien

Skript zur Veranstaltung wird über ilias (<https://ilias.studium.kit.edu/>) bereitgestellt.

Literatur

Vorlesungsskript

Anmerkungen

Keine

Lehrveranstaltung: Wind and Hydropower [2157451]**Koordinatoren:** M. Gabi, N. Lewald**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

Written or Oral exam (according notice),
 oral 30 minutes,
 written 1,5 hours,
 no means

Bedingungen

2157451 kann nicht kombiniert werden mit den Lehrveranstaltungen 2157432 (Hydraulische Strömungsmaschinen 1) und 23381 (Windkraft)

Empfehlungen

Fluid Mechanics

Lernziele

The students know basic fundamentals for the use of wind- and hydropower.

Inhalt

Wind- and Hydropower fundamental lecture. Introduction in the basics of fluid machinery.

Windpower:

Basic knowledge for the use of wind power for electricity, complemented by historical development, basic knowledge on wind systems and alternative renewable energies. Global and local wind systems as well as their measurement and energy content are dedicated. Aerodynamic basics and connections of wind-power plants and/or their profiles, as well as electrical system of the wind-power plants are described. Fundamental generator technology over control and controlling of the energy transfer.

Finally the current economic, ecological and legislations boundary conditions for operating wind-power plants are examined. An overview of current developments like super-grids and visions of the future of the wind power utilization will be given.

Hydropower:

Basic knowledge for the use of hydropower for electricity, complemented by historical development. Description of typical hydropower systems.

Introduction in the technology and different types of water turbines. Calculation of the energy conversion of typical hydropower systems.

Literatur

- Erich Hau, Windkraftanlagen, Springer Verlag.
- J. F. Douglas et al., Fluid Mechanics, Pearson Education.
- Pfeleiderer, Petermann, Strömungsmaschinen, Springer Verlag.
- Sandor O. Pálffy et al., Wasserkraftanlagen, Expert Verlag

Lehrveranstaltung: Windkraft [2157381]

Koordinatoren: N. Lewald

Teil folgender Module: SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 440)[SP_15_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 450)[SP_24_mach], SP 55: Gebäudeenergietechnik (S. 487)[SP_55_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Wintersemester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Ziel ist die Vermittlung elementarer Grundlagen zur Nutzung von Windkraft.

Schwerpunkt der Vorlesung sind allgemeine Grundlagen zur Nutzung von Windkraft zur Elektrizitätserzeugung ergänzt um die geschichtliche Entwicklung, Allgemeinwissen zu Wind sowie alternativen, erneuerbaren Energien.

Inhalt

Die Vorlesung wendet sich auf Grund des breit angelegten Basiswissens an Hörer aller Fakultäten und jeglicher Semester.

Ausgehend von einem Überblick alternativer, erneuerbarer Energietechnologien sowie allgemeiner Energiedaten, wird

der Einstieg in die Windenergie mittels einer Übersicht der historischen Entwicklung der Windkraft getätigt.

Da der Wind als indirekte Solarenergie die Antriebsenergie liefert, wird dem globalen und den lokalen Windsystemen

sowie deren Messung und Energieinhalt ein eigenes Kapitel gewidmet.

Darauf aufbauend werden die aerodynamischen Grundlagen und Zusammenhänge von Windkraftanlagen bzw. deren

Profilen erläutert. Einen weiteren Schwerpunkt bildet das elektrische System der Windkraftanlagen. Angefangen von grundlegender Generatortechnik über die Kontrolle und Steuerung der Energieabgabe.

Nach den Schwerpunkten Aerodynamik und elektrisches System werden die weiteren Bestandteile von Windkraftanlagen

und deren Besonderheiten im Zusammenhang erläutert.

Abschließend werden die aktuellen ökonomischen, ökologischen und legislativen Randbedingungen für den Betrieb von Windkraftanlagen untersucht.

Ergänzend zu den Windkraftanlagen zur Elektrizitätserzeugung wird in der Vorlesung auch kurz auf alternative Nutzungsmöglichkeiten wie Pumpensysteme eingegangen.

Den Abschluss bildet ein Überblick aktueller Entwicklungen wie Supergrids oder auch Zukunftsvisionen der Windenergienutzung.

Medien

Ein überarbeitungsbedürftiges Skript findet sich unter www.ieh.kit.edu unter „Studium und Lehre“ zum Download. Aktuelle Buchtitel oder Internetseiten werden in der Vorlesung bekanntgegeben.

Lehrveranstaltung: Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure [2181738]**Koordinatoren:** D. Weygand, P. Gumbsch**Teil folgender Module:** SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 466)[SP_35_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 481)[SP_49_mach], SP 30: Angewandte Mechanik (S. 459)[SP_30_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Bedingungen

Pflicht: keine

Lernziele

Der/die Studierende kann

- die Programmiersprache C++ anwenden, um Programme für das wissenschaftliche Rechnen zu erstellen
- Programme zur Nutzung auf Parallelrechnern anpassen
- geeignete numerische Methoden zur Lösung von Differentialgleichungen auswählen.

Inhalt

1. Einführung: warum wissenschaftliches Rechnen
2. Rechnerarchitekturen
3. Einführung in Unix/Linux
4. Grundlagen der Programmiersprache C++
 - * Programmstruktur
 - * Datentypen, Operatoren, Steuerstrukturen
 - * dynamische Speicherverwaltung
 - * Funktionen
 - * Klassen, Vererbung
 - * OpenMP Parallelisierung
5. Numerik / Algorithmen
 - * finite Differenzen
 - * MD Simulation: Lösung von Differenzialgleichungen 2ter Ordnung
 - * Partikelsimulation
 - * lineare Gleichungslöser

Literatur

1. C++: Einführung und professionelle Programmierung; U. Breymann, Hanser Verlag München
2. C++ and object-oriented numeric computing for Scientists and Engineers, Daoqui Yang, Springer Verlag.
3. The C++ Programming Language, Bjarne Stroustrup, Addison-Wesley
4. Die C++ Standardbibliothek, S. Kuhlins und M. Schader, Springer Verlag

Numerik:

1. Numerical recipes in C++ / C / Fortran (90), Cambridge University Press
2. Numerische Mathematik, H.R. Schwarz, Teubner Stuttgart
3. Numerische Simulation in der Moleküldynamik, Griebel, Knapek, Zumbusch, Caglar, Springer Verlag

Lehrveranstaltung: Zweiphasenströmung mit Wärmeübergang [2169470]**Koordinatoren:** T. Schulenberg, M. Wörner**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. 446)[SP_21_mach], SP 53: Fusionstechnologie (S. 485)[SP_53_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 448)[SP_23_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 474)[SP_41_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Bachelor

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, das Auftreten von Zweiphasenströmungen mit Wärmeübergang bei Dampferzeugern und Kondensatoren (z.B. von Kraftwerken oder Kälteanlagen) zu beschreiben. Sie können auftretende Strömungsformen und -übergänge erklären und Modelle zur Berechnung einer Zweiphasenströmung anwenden. Die Studierenden können die charakteristischen Vorgänge verschiedener Anwendungsbeispiele (z.B. Druckverlust in Rohrleitungen, Behältersieden, Sieden unter Zwangskonvektion, Kondensation) erläutern und sind in der Lage, Instabilitäten von Zweiphasenströmungen zu analysieren.

Inhalt

- Beispiele für technische Anwendungen
- Definition und Mittelungen von Zweiphasenströmungen
- Strömungsformen und -übergänge
- Modelle zur Berechnung einer Zweiphasenströmung
- Druckverlust in Rohrleitungen
- Behältersieden
- Sieden unter Zwangskonvektion
- Kondensation
- Instabilitäten von Zweiphasenströmungen

Literatur

Vorlesungsskript



Universität Karlsruhe (TH) | Der Rektor
Forschungsuniversität · gegründet 1825

Amtliche Bekanntmachung

2008

Ausgegeben Karlsruhe, den 09. September 2008

Nr. 79

Inhalt

Seite

Studien- und Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) 374
für den Masterstudiengang Maschinenbau

Studien- und Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Masterstudiengang Maschinenbau

Aufgrund von § 34 Abs. 1, Satz 1 des Landeshochschulgesetzes (LHG) vom 1. Januar 2005 hat die beschließende Senatskommission für Prüfungsordnungen der Universität Karlsruhe (TH) am 31. Januar 2008 die folgende Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Maschinenbau beschlossen.

Der Rektor hat seine Zustimmung am 28. Februar 2008 erteilt.

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeine Bestimmungen

- § 1 Geltungsbereich, Ziele
- § 2 Akademischer Grad
- § 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte
- § 4 Aufbau der Prüfungen
- § 5 Anmeldung und Zulassung zu den Prüfungen
- § 6 Durchführung von Prüfungen und Erfolgskontrollen
- § 7 Bewertung von Prüfungen und Erfolgskontrollen
- § 8 Erlöschen des Prüfungsanspruchs, Wiederholung von Prüfungen und Erfolgskontrollen
- § 9 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß
- § 10 Mutterschutz, Elternzeit
- § 11 Masterarbeit
- § 12 Berufspraktikum
- § 13 Zusatzmodule, Zusatzleistungen
- § 14 Prüfungskommission
- § 15 Prüferinnen und Beisitzende
- § 16 Anrechnung von Studienzeiten, Anerkennung von Studienleistungen und Modulprüfungen

II. Masterprüfung

- § 17 Umfang und Art der Masterprüfung
- § 18 Leistungsnachweise für die Masterprüfung
- § 19 Bestehen der Masterprüfung, Bildung der Gesamtnote
- § 20 Masterzeugnis, Masterurkunde, Transcript of Records und Diploma Supplement

III. Schlussbestimmungen

- § 21 Bescheid über Nicht-Bestehen, Bescheinigung von Prüfungsleistungen
- § 22 Ungültigkeit der Masterprüfung, Entziehung des Mastergrades
- § 23 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 24 In-Kraft-Treten

In dieser Satzung wurde nur die weibliche Sprachform gewählt. Alle personenbezogenen Aussagen gelten jedoch stets für Frauen und Männer gleichermaßen.

Die Universität Karlsruhe (TH) hat sich im Rahmen der Umsetzung des Bolognaprozesses zum Aufbau eines Europäischen Hochschulraumes zum Ziel gesetzt, dass am Abschluss der Studierendenausbildung an der Universität Karlsruhe (TH) in der Regel der Mastergrad steht. Die Universität Karlsruhe (TH) sieht daher die an der Universität Karlsruhe (TH) angebotenen konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengänge als Gesamtkonzept mit konsekutivem Curriculum.

I. Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Geltungsbereich, Ziele

(1) Diese Masterprüfungsordnung regelt Studienablauf, Prüfungen und den Abschluss des Studiums im Masterstudiengang Maschinenbau an der Universität Karlsruhe (TH).

(2) Im Masterstudium sollen die im Bachelorstudium erworbenen wissenschaftlichen Qualifikationen weiter vertieft oder ergänzt werden. Die Studentin soll in der Lage sein, die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden selbstständig anzuwenden und ihre Bedeutung und Reichweite für die Lösung komplexer wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Problemstellungen zu bewerten.

§ 2 Akademischer Grad

Aufgrund der bestandenen Masterprüfung wird der akademische Grad „Master of Science“ (abgekürzt: „M.Sc.“) verliehen.

§ 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte

(1) Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester. Sie umfasst Prüfungen, ein Berufspraktikum und die Masterarbeit.

(2) Die im Studium zu absolvierenden Lehrinhalte sind in Module gegliedert, die jeweils aus einer Lehrveranstaltung oder mehreren, thematisch und zeitlich aufeinander bezogenen Lehrveranstaltungen bestehen. Art, Umfang und Zuordnung der Lehrveranstaltungen zu einem Modul sowie die Möglichkeiten, Teilmodule untereinander zu kombinieren, beschreibt der Studienplan. Die Module und ihr Umfang werden in § 17 definiert.

(3) Der für das Absolvieren von Lehrveranstaltungen und Modulen vorgesehene Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten (Credits) ausgewiesen. Die Maßstäbe für die Zuordnung von Leistungspunkten entsprechen dem ECTS (European Credit Transfer System). Ein Leistungspunkt entspricht einem Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden.

(4) Der Umfang der für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Studienleistungen wird in Leistungspunkten gemessen und beträgt insgesamt 120 Leistungspunkte.

(5) Die Verteilung der Leistungspunkte im Studienplan auf die Semester hat in der Regel gleichmäßig zu erfolgen.

(6) Lehrveranstaltungen können auch in englischer Sprache angeboten werden.

§ 4 Aufbau der Prüfungen

(1) Die Masterprüfung besteht aus einer Masterarbeit und Modulprüfungen, jede der Modulprüfungen aus einer oder mehreren Modulteilprüfungen. Eine Modulteilprüfung besteht aus mindestens einer Erfolgskontrolle.

(2) Erfolgskontrollen sind:

1. schriftliche Prüfungen,
2. mündliche Prüfungen oder
3. Erfolgskontrollen anderer Art.

Erfolgskontrollen anderer Art sind z.B. Vorträge, Marktstudien, Projekte, Fallstudien, Experimente, schriftliche Arbeiten, Berichte, Seminararbeiten und Klausuren, sofern sie nicht als schriftliche oder mündliche Prüfung in der Modul- oder Lehrveranstaltungsbeschreibung im Studienplan ausgewiesen sind.

(3) In der Regel sind mindestens 50 % einer Modulprüfung in Form von schriftlichen oder mündlichen Prüfungen (Abs. 2, Nr. 1 und 2) abzulegen, die restlichen Prüfungen erfolgen durch Erfolgskontrollen anderer Art (Abs. 2, Nr. 3).

§ 5 Anmeldung und Zulassung zu den Prüfungen

(1) Um zu schriftlichen und mündlichen Modulteilprüfungen (§ 4 Abs. 2, Nr. 1 und 2) in einem bestimmten Modul zugelassen zu werden, muss die Studentin vor der ersten schriftlichen oder mündlichen Modulteilprüfung in diesem Modul beim Studienbüro eine bindende Erklärung über die Wahl des betreffenden Moduls bzw. der Lehrveranstaltungen, wenn diese Wahlmöglichkeit besteht, abgeben. Darüber hinaus muss sich die Studentin für jede einzelne Modulteilprüfung, die in Form einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung (§ 4 Abs. 2, Nr. 1 und 2) durchgeführt wird, beim Studienbüro anmelden. Dies gilt auch für die Zulassung zur Masterarbeit.

(2) Um an den Modulprüfungen teilnehmen zu können, muss sich die Studentin schriftlich oder per Online-Anmeldung beim Studienbüro anmelden. Hierbei sind die gemäß dem Studienplan für die jeweilige Modulprüfung notwendigen Studienleistungen nachzuweisen.

(3) Die Zulassung darf nur abgelehnt werden, wenn

1. die Studentin in einem mit dem Maschinenbau vergleichbaren oder einem verwandten Studiengang bereits eine Diplomvorprüfung, Diplomprüfung, Bachelor- oder Masterprüfung endgültig nicht bestanden hat, sich in einem Prüfungsverfahren befindet oder den Prüfungsanspruch in einem solchen Studiengang verloren hat,
2. die gemäß dem Studienplan für die jeweilige Modulprüfung notwendigen Studienleistungen nicht nachgewiesen werden können,
3. die in § 18 genannte Voraussetzung nicht erfüllt ist.

In Zweifelsfällen entscheidet die Prüfungskommission.

(4) Die Anmeldung zu einer ersten schriftlichen Modulprüfung gilt zugleich als bedingte Anmeldung für die Wiederholung der Modulprüfung bei nicht bestandener Prüfung.

§ 6 Durchführung von Prüfungen und Erfolgskontrollen

(1) Erfolgskontrollen werden studienbegleitend, in der Regel im Verlauf der Vermittlung der Lehrinhalte der einzelnen Module oder zeitnah danach, durchgeführt.

(2) Die Art der Erfolgskontrolle (§ 4 Abs. 2, Nr. 1 bis 3) der einzelnen Lehrveranstaltungen wird von der Prüferin der betreffenden Lehrveranstaltung in Bezug auf die Lehrinhalte der Lehrveranstaltung und die Lehrziele des Moduls festgelegt. Die Prüferin, die Art der Erfolgskontrollen, ihre Häufigkeit, Reihenfolge und Gewichtung, die Bildung der Lehrveranstaltungsnote und der Modulnote müssen mindestens sechs Wochen vor Semesterbeginn bekannt gegeben werden. Im

Einvernehmen zwischen Prüferin und Studentin kann die Art der Erfolgskontrolle auch nachträglich geändert werden. Dabei ist jedoch § 4 Abs. 3 zu berücksichtigen.

(3) Eine schriftlich durchzuführende Prüfung kann auch mündlich, eine mündlich durchzuführende Prüfung kann auch schriftlich abgenommen werden. Diese Änderung muss mindestens sechs Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben werden.

(4) Weist eine Studentin nach, dass sie wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, die Erfolgskontrollen ganz oder teilweise in der vorgeschriebenen Form abzulegen, kann die zuständige Prüfungskommission – in dringenden Angelegenheiten, deren Erledigung nicht bis zu einer Sitzung der Kommission aufgeschoben werden kann, deren Vorsitzende – gestatten, Erfolgskontrollen in einer anderen Form zu erbringen.

(5) Bei Lehrveranstaltungen in englischer Sprache können mit Zustimmung der Studentin die entsprechenden Erfolgskontrollen in englischer Sprache abgenommen werden.

(6) Schriftliche Prüfungen (§ 4 Abs. 2, Nr. 1) sind in der Regel von einer Prüferin nach § 15 Abs. 2 oder § 15 Abs. 3 zu bewerten. Die Note ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Entspricht das arithmetische Mittel keiner der in § 7 Abs. 2, Satz 2 definierten Notenstufen, so ist auf die nächstliegende Notenstufe zu runden. Bei gleichem Abstand ist auf die nächstbessere Notenstufe zu runden. Das Bewertungsverfahren soll sechs Wochen nicht überschreiten. Schriftliche Einzelprüfungen dauern mindestens 60 und höchstens 240 Minuten.

(7) Mündliche Prüfungen (§ 4 Abs. 2, Nr. 2) sind von mehreren Prüferinnen (Kollegialprüfung) oder von einer Prüferin in Gegenwart einer Beisitzenden als Gruppen- oder Einzelprüfungen abzunehmen und zu bewerten. Vor der Festsetzung der Note hört die Prüferin die anderen an der Kollegialprüfung mitwirkenden Prüferinnen an. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel mindestens 15 Minuten und maximal 60 Minuten pro Studentin.

(8) Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung in den einzelnen Fächern sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Studentin im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben.

(9) Bei Prüfungen nach § 4 Abs. 2, Nr. 1 und Nr. 2 kann von der Prüferin ein Bonus von bis zu maximal 0.4 Notenpunkten für vorlesungsbegleitende Übungen oder Projektarbeiten des Pflichtbereichs, die mit der Note 1.0 bewertet werden, vergeben werden. Die Note wird in diesem Falle um den gewährten Bonus verbessert. Entspricht das so entstandene Ergebnis keiner der in § 7 Abs. 2, Satz 2 definierten Notenstufen, so ist auf die nächstliegende Notenstufe zu runden.

(10) Studentinnen, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, werden entsprechend den räumlichen Verhältnissen als Zuhörerinnen bei mündlichen Prüfungen zugelassen. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse. Aus wichtigen Gründen oder auf Antrag der zu prüfenden Studentin ist die Zulassung zu versagen.

(11) Für Erfolgskontrollen anderer Art sind angemessene Bearbeitungsfristen einzuräumen und Abgabetermine festzulegen. Dabei ist durch die Art der Aufgabenstellung und durch entsprechende Dokumentation sicherzustellen, dass die erbrachte Studienleistung der Studentin zurechenbar ist. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse einer solchen Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.

(12) Schriftliche Arbeiten im Rahmen einer Erfolgskontrolle anderer Art haben dabei die folgende Erklärung zu tragen: „Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig angefertigt, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde.“ Trägt die Arbeit diese Erklärung nicht, wird diese Arbeit nicht angenommen. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse einer solchen Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.

(13) Bei mündlich durchgeführten Erfolgskontrollen anderer Art muss neben der Prüferin eine Beisitzende anwesend sein, die zusätzlich zur Prüferin die Protokolle zeichnet.

§ 7 Bewertung von Prüfungen und Erfolgskontrollen

(1) Das Ergebnis einer Erfolgskontrolle wird von den jeweiligen Prüferinnen in Form einer Note festgesetzt.

(2) Im Masterzeugnis dürfen nur folgende Noten verwendet werden:

1	=	sehr gut (very good)	=	hervorragende Leistung,
2	=	gut (good)	=	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt,
3	=	befriedigend (satisfactory)	=	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht,
4	=	ausreichend (sufficient)	=	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt,
5	=	nicht ausreichend (failed)	=	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel nicht den Anforderungen genügt.

Für die Masterarbeit und die Modulteilprüfungen sind zur differenzierten Bewertung nur folgende Noten zugelassen:

1	:	1.0, 1.3	=	sehr gut
2	:	1.7, 2.0, 2.3	=	gut
3	:	2.7, 3.0, 3.3	=	befriedigend
4	:	3.7, 4.0	=	ausreichend
5	:	4.7, 5.0	=	nicht ausreichend

Diese Noten müssen in den Protokollen und in den Anlagen (Transcript of Records und Diploma Supplement) verwendet werden.

(3) Für Erfolgskontrollen anderer Art kann im Studienplan die Benotung mit „bestanden“ (passed) oder „nicht bestanden“ (failed) vorgesehen werden.

(4) Bei der Bildung der gewichteten Durchschnitte der Modulnoten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

(5) Jedes Modul, jede Lehrveranstaltung und jede Erfolgskontrolle darf in demselben Studiengang nur einmal angerechnet werden. Die Anrechnung eines Moduls, einer Lehrveranstaltung oder einer Erfolgskontrolle ist darüber hinaus ausgeschlossen, wenn das betreffende Modul, die Lehrveranstaltung oder die Erfolgskontrolle bereits in einem grundständigen Bachelorstudiengang angerechnet wurde, auf dem dieser Masterstudiengang konsekutiv aufbaut.

(6) Erfolgskontrollen anderer Art dürfen in Modulteilprüfungen oder Modulprüfungen nur eingerechnet werden, wenn die Benotung nicht nach Absatz 3 erfolgt ist. Die zu dokumentierenden Erfolgskontrollen und die daran geknüpften Bedingungen werden im Studienplan festgelegt.

(7) Eine Modulteilprüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens „ausreichend“ (4.0) ist.

(8) Eine Modulprüfung ist dann bestanden, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ (4.0) ist. Die Modulprüfung und die Bildung der Modulnote werden im Studienplan geregelt. Die differenzierten Lehrveranstaltungsnoten (Absatz 2) sind bei der Berechnung der Modulnoten als Ausgangsdaten zu verwenden.

(9) Enthält der Studienplan keine Regelung darüber, wann eine Modulprüfung bestanden ist, so ist diese Modulprüfung dann endgültig nicht bestanden, wenn eine dem Modul zugeordnete Modulteilprüfung endgültig nicht bestanden wurde.

(10) Die Ergebnisse der Masterarbeit, der Modulprüfungen bzw. der Modulteilprüfungen, der Erfolgskontrollen anderer Art sowie die erworbenen Leistungspunkte werden durch das Studienbüro der Universität erfasst.

(11) Die Noten der Teilmodule eines Moduls gehen in die Modulnote mit einem Gewicht proportional zu den ausgewiesenen Leistungspunkten der Module ein.

(12) Innerhalb der Regelstudienzeit, einschließlich der Urlaubssemester für das Studium an einer ausländischen Hochschule (Regelprüfungszeit), können in einem Modul auch mehr Leistungspunkte erworben werden als für das Bestehen der Modulprüfung erforderlich sind. Bei der Festlegung der Modulnote werden dabei alle Teilmodule gemäß ihrer Leistungspunkte gewichtet.

(13) Die Gesamtnote der Masterprüfung, die Modulnoten und die Modulteilnoten lauten:

	bis 1.5	=	sehr gut
von	1.6 bis 2.5	=	gut
von	2.6 bis 3.5	=	befriedigend
von	3.6 bis 4.0	=	ausreichend

(14) Zusätzlich zu den Noten nach Absatz 2 werden ECTS-Noten für Modulteilprüfungen, Modulprüfungen und für die Masterprüfung nach folgender Skala vergeben:

ECTS-Note	Definition mit Quote
A	gehört zu den besten 10 % der Studentinnen, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
B	gehört zu den nächsten 25 % der Studentinnen, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
C	gehört zu den nächsten 30 % der Studentinnen, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
D	gehört zu den nächsten 25 % der Studentinnen, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
E	gehört zu den letzten 10 % der Studentinnen, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
FX	<i>nicht bestanden</i> (failed) - es sind Verbesserungen erforderlich, bevor die Leistungen anerkannt werden,
F	<i>nicht bestanden</i> (failed) - es sind erhebliche Verbesserungen erforderlich.

Die Quote ist als der Prozentsatz der erfolgreichen Studentinnen definiert, die diese Note in der Regel erhalten. Dabei ist von einer mindestens fünfjährigen Datenbasis über mindestens 30 Studentinnen auszugehen. Für die Ermittlung der Notenverteilungen, die für die ECTS-Noten erforderlich sind, ist das Studienbüro der Universität zuständig.

§ 8 Erlöschen des Prüfungsanspruchs, Wiederholung von Prüfungen und Erfolgskontrollen

(1) Studentinnen können eine nicht bestandene mündliche Prüfung (§ 4 Abs. 2, Nr. 2) einmal wiederholen.

(2) Studentinnen können eine nicht bestandene schriftliche Prüfung (§ 4 Abs. 2, Nr. 1) einmal wiederholen. Wird eine schriftliche Wiederholungsprüfung mit „nicht ausreichend“ bewertet, so findet eine mündliche Nachprüfung im zeitlichen Zusammenhang mit dem Termin der nicht bestandenen Prüfung statt. In diesem Falle kann die Note dieser Prüfung nicht besser als „ausreichend“ (4.0) sein.

(3) Wiederholungsprüfungen nach Absatz 1 und 2 müssen in Inhalt, Umfang und Form (mündlich oder schriftlich) der ersten entsprechen. Ausnahmen kann die zuständige Prüfungskommission auf Antrag zulassen. Fehlversuche an anderen Hochschulen sind anzurechnen.

(4) Die Wiederholung einer Erfolgskontrolle anderer Art (§ 4 Abs. 2, Nr. 3) wird im Studienplan geregelt.

(5) Eine zweite Wiederholung derselben schriftlichen oder mündlichen Prüfung ist nur in Ausnahmefällen zulässig. Einen Antrag auf Zweitwiederholung hat die Studentin schriftlich bei der Prüfungskommission zu stellen. Über den ersten Antrag einer Studentin auf Zweitwiederholung entscheidet die Prüfungskommission, wenn sie den Antrag genehmigt. Wenn die Prüfungskommission diesen Antrag ablehnt, entscheidet die Rektorin. Über weitere Anträge auf Zweitwiederholung entscheidet nach Stellungnahme der Prüfungskommission die Rektorin. Absatz 2, Satz 2 und 3 gilt entsprechend.

(6) Die Wiederholung einer bestandenen Erfolgskontrolle ist nicht zulässig.

(7) Eine Modulprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn mindestens ein Teilmodul des Moduls endgültig nicht bestanden ist.

(8) Die Masterarbeit kann bei einer Bewertung mit „nicht ausreichend“ einmal wiederholt werden. Eine zweite Wiederholung der Masterarbeit ist ausgeschlossen.

(9) Ist gemäß § 34 Abs. 2, Satz 3 LHG die Masterprüfung bis zum Beginn der Vorlesungszeit des achten Fachsemesters einschließlich etwaiger Wiederholungen nicht vollständig abgelegt, so erlischt der Prüfungsanspruch im Studiengang Maschinenbau, es sei denn, dass die Studentin die Fristüberschreitung nicht zu vertreten hat. Die Entscheidung darüber trifft die Prüfungskommission.

§ 9 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

(1) Die Studentin kann bei schriftlichen Modulprüfungen ohne Angabe von Gründen bis zur Ausgabe der Prüfungsaufgaben zurücktreten. Bei mündlichen Modulprüfungen muss der Rücktritt spätestens drei Werktage vor dem betreffenden Prüfungstermin erklärt werden. Die Abmeldung kann schriftlich bei der Prüferin oder per Online-Abmeldung beim Studienbüro erfolgen.

(2) Eine Modulprüfung gilt als mit „nicht ausreichend“ bewertet, wenn die Studentin einen Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumt oder wenn sie nach Beginn der Prüfung ohne triftigen Grund von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn die Masterarbeit nicht innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit erbracht wird, es sei denn, die Studentin hat die Fristüberschreitung nicht zu vertreten.

(3) Der für den Rücktritt nach Beginn der Prüfung oder das Versäumnis geltend gemachte Grund muss der Prüfungskommission unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Studentin bzw. eines von ihr allein zu versorgenden Kindes oder pflegebedürftigen Angehörigen kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes und in Zweifelsfällen ein amtsärztliches Attest verlangt werden. Die Anerkennung des Rücktritts ist ausgeschlossen, wenn bis zum Eintritt des Hinderungsgrundes bereits Prüfungsleistungen erbracht worden sind und nach deren Ergebnis die Prüfung nicht bestanden werden kann. Wird der Grund anerkannt, wird ein neuer Termin anberaumt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind in diesem Fall anzurechnen.

(4) Versucht die Studentin das Ergebnis seiner Modulprüfung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Modulprüfung als mit „nicht ausreichend“ (5.0) bewertet. Bei Modulprüfungen, die aus mehreren Teilprüfungen bestehen, werden die Prüfungsleistungen dieses Moduls, die bis zu einem anerkannten Rücktritt bzw. einem anerkannten Versäumnis einer Prüfungsleistung dieses Moduls erbracht worden sind, angerechnet.

(5) Eine Studentin, die den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der jeweiligen Prüferin oder Aufsicht Führenden von der Fortsetzung der Modulprüfung ausgeschlossen werden.

In diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5.0) bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann die Prüfungskommission die Studentin von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen ausschließen.

(6) Die Studentin kann innerhalb einer Frist von einem Monat verlangen, dass Entscheidungen gemäß Absatz 4 und 5 von der Prüfungskommission überprüft werden. Belastende Entscheidungen der Prüfungskommission sind der Studentin unverzüglich schriftlich mitzuteilen. Sie sind zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Der Studentin ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(7) Näheres regelt die Allgemeine Satzung der Universität Karlsruhe (TH) zur Redlichkeit bei Prüfungen und Praktika („Verhaltensordnung“).

§ 10 Mutterschutz, Elternzeit

(1) Auf Antrag einer Studentin sind die Mutterschutzfristen, wie sie im jeweils gültigen Gesetz zum Schutz der erwerbstätigen Mutter (MuSchG) festgelegt sind, entsprechend zu berücksichtigen. Dem Antrag sind die erforderlichen Nachweise beizufügen. Die Mutterschutzfristen unterbrechen jede Frist nach dieser Prüfungsordnung. Die Dauer des Mutterschutzes wird nicht in die Frist eingerechnet.

(2) Gleichfalls sind die Fristen der Elternzeit nach Maßgabe des jeweiligen gültigen Gesetzes (BErzGG) auf Antrag zu berücksichtigen. Die Studentin muss bis spätestens vier Wochen vor dem Zeitpunkt, von dem an sie die Elternzeit antreten will, der Prüfungskommission unter Beifügung der erforderlichen Nachweise schriftlich mitteilen, in welchem Zeitraum sie die Elternzeit in Anspruch nehmen will. Die Prüfungskommission hat zu prüfen, ob die gesetzlichen Voraussetzungen vorliegen, die bei einer Arbeitnehmerin den Anspruch auf Elternzeit auslösen würden, und teilt der Studentin das Ergebnis sowie die neu festgesetzten Prüfungszeiten unverzüglich mit. Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit kann nicht durch eine Elternzeit unterbrochen werden. Die gestellte Arbeit gilt als nicht vergeben. Nach Ablauf der Elternzeit erhält die Studentin ein neues Thema.

§ 11 Masterarbeit

(1) Voraussetzung für die Zulassung zur Masterarbeit ist grundsätzlich, dass die Studierende alle Modulteilprüfungen bis auf maximal ein Modul des ersten Abschnitts laut § 17 sowie das Berufspraktikum nach § 12 absolviert hat. Der Antrag auf Zulassung zur Masterarbeit ist innerhalb von drei Monaten nach Ablegung der letzten Modulprüfung zu stellen. Versäumt die Studentin diese Frist ohne triftige Gründe, so gilt die Masterarbeit im ersten Versuch als mit „nicht ausreichend“ (5.0) bewertet. Im Übrigen gilt §18 entsprechend. Auf Antrag der Studentin sorgt ausnahmsweise die Vorsitzende der Prüfungskommission dafür, dass die Studentin innerhalb von vier Wochen nach Antragstellung von einer Betreuerin ein Thema für die Masterarbeit erhält. Die Ausgabe des Themas erfolgt in diesem Fall über die Vorsitzende der Prüfungskommission.

(2) Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Masterarbeit sind von der Betreuerin so zu begrenzen, dass sie mit dem in Absatz 3 festgelegten Arbeitsaufwand bearbeitet werden kann.

(3) Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studentin in der Lage ist, ein Problem aus dem Maschinenbau selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen, zu bearbeiten. Der Masterarbeit werden 20 Leistungspunkte zugeordnet. Die Bearbeitungsdauer beträgt vier Monate. Im Anschluss an die Masterarbeit, spätestens vier Wochen nach Abgabe, findet am Institut der Prüferin ein Kolloquium von etwa 30 Minuten Dauer über das Thema der Masterarbeit und deren Ergebnisse statt.

(4) Die Masterarbeit kann von jeder Prüferin nach § 15 Abs. 2 vergeben werden. Die Prüferin muss dabei der gewählten Vertiefungsrichtung zugeordnet sein. Die Zuordnung der Institute zu den jeweiligen Vertiefungsrichtungen findet sich im Studienplan. Soll die Masterarbeit außerhalb der Fakultät für Maschinenbau angefertigt werden, so bedarf dies der Genehmigung der Prüfungskommission. Der Studentin ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.

Die Masterarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der einzelnen Studentin aufgrund objektiver Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar ist und die Anforderung nach Absatz 3 erfüllt. Die Masterarbeit kann im Einvernehmen mit den Prüferinnen auch auf Englisch oder Französisch geschrieben werden.

(5) Bei der Abgabe der Masterarbeit hat die Studentin schriftlich zu versichern, dass sie die Arbeit selbstständig verfasst hat und keine anderen als die von ihr angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung der Universität Karlsruhe (TH) zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet hat. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Bei Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Masterarbeit mit „nicht ausreichend“ (5.0) bewertet.

(6) Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas der Masterarbeit und der Zeitpunkt der Abgabe der Masterarbeit sind aktenkundig zu machen. Die Studentin kann das Thema der Masterarbeit nur einmal und nur innerhalb der ersten zwei Monate der Bearbeitungszeit zurückgeben. Auf begründeten Antrag der Studentin kann die Prüfungskommission die in Absatz 3 festgelegte Bearbeitungszeit um höchstens zwei Monate verlängern. Wird die Masterarbeit nicht fristgerecht abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ bewertet, es sei denn, dass die Studentin dieses Versäumnis nicht zu vertreten hat. § 7 und § 8 gelten entsprechend.

(7) Die Masterarbeit wird von einer Betreuerin sowie in der Regel von einer weiteren Prüferin aus der Fakultät für Maschinenbau begutachtet und bewertet. Eine der beiden muss Juniorprofessorin oder Professorin sein. Bei nicht übereinstimmender Beurteilung der beiden Prüferinnen setzt die Prüfungskommission im Rahmen der Bewertung der beiden Prüferinnen die Note der Masterarbeit fest. Der Bewertungszeitraum soll sechs Wochen nicht überschreiten.

§ 12 Berufspraktikum

(1) Während des Masterstudiums ist ein mindestens sechswöchiges Berufspraktikum abzuleisten, welches geeignet ist, der Studentin eine Anschauung von berufspraktischer Tätigkeit im Maschinenbau zu vermitteln. Dem Berufspraktikum sind 8 Leistungspunkte zugeordnet.

(2) Die Studentin setzt sich in eigener Verantwortung mit geeigneten privaten bzw. öffentlichen Einrichtungen in Verbindung, an denen das Praktikum abgeleistet werden kann. Die Studentin wird dabei von einer Prüferin nach § 15 Abs. 2 und einer Firmenbetreuerin betreut.

(3) Bei der Anmeldung zum zweiten Abschnitt der Masterprüfung muss das komplette Berufspraktikum anerkannt sein.

(4) Weitere Regelungen zu Inhalt, Durchführung und Anerkennung des Berufspraktikums finden sich im Studienplan. Das Berufspraktikum geht nicht in die Gesamtnote ein.

§ 13 Zusatzmodule, Zusatzleistungen

(1) Die Studentin kann sich weiteren Prüfungen im Umfang von höchstens 20 Leistungspunkten unterziehen. § 3 und § 4 der Prüfungsordnung bleiben davon unberührt.

(2) Das Ergebnis maximal zweier Module, die jeweils mindestens 3 Leistungspunkte umfassen müssen, wird auf Antrag der Studentin in das Masterzeugnis aufgenommen und als Zusatzmodul gekennzeichnet. Zusatzmodule werden bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen. Alle Zusatzleistungen werden im Transcript of Records automatisch aufgenommen und als Zusatzleistungen gekennzeichnet. Zusatzleistungen werden mit den nach § 7 vorgesehenen Noten gelistet. Diese Zusatzleistungen gehen nicht in die Festsetzung der Gesamt- und Modulnoten ein.

(3) Die Studentin hat bereits bei der Anmeldung zu einer Modulteilprüfung in einem Modul diese als Zusatzleistung zu deklarieren.

§ 14 Prüfungskommission

(1) Für den Masterstudiengang im Maschinenbau wird eine Prüfungskommission gebildet. Sie besteht aus vier stimmberechtigten Mitgliedern: zwei Professorinnen, Juniorprofessorinnen, Hochschul- oder Privatdozentinnen, zwei Vertreterinnen der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen nach § 10 Abs. 1, Satz 2, Nr. 2 LHG und einer Vertreterin der Studentinnen mit beratender Stimme. Die Amtszeit der nichtstudentischen Mitglieder beträgt zwei Jahre, die des studentischen Mitglieds ein Jahr.

(2) Die Vorsitzende, ihre Stellvertreterin, die weiteren Mitglieder der Prüfungskommission sowie deren Stellvertreterinnen werden vom Fakultätsrat bestellt, die Mitglieder der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen nach § 10 Abs. 1, Satz 2, Nr. 2 LHG und die Vertreterin der Studentinnen auf Vorschlag der Mitglieder der jeweiligen Gruppe; Wiederbestellung ist möglich. Die Vorsitzende und deren Stellvertreterin müssen Professorin oder Juniorprofessorin sein. Die Vorsitzende der Prüfungskommission nimmt die laufenden Geschäfte wahr und wird durch die Prüfungssekretariate unterstützt.

(3) Die Prüfungskommission ist zuständig für die Durchführung der ihr durch diese Studien- und Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben. Sie achtet auf die Einhaltung der Bestimmungen dieser Studien- und Prüfungsordnung und fällt die Entscheidung in Prüfungsangelegenheiten. Sie entscheidet über die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Modulprüfungen und übernimmt die Gleichwertigkeitsfeststellung. Sie berichtet der jeweiligen Fakultät regelmäßig über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten, einschließlich der Bearbeitungszeiten für die Masterarbeiten und die Verteilung der Modul- und Gesamtnoten. Sie ist zuständig für Anregungen zur Reform der Studien- und Prüfungsordnung und zu Modulbeschreibungen.

(4) Die Prüfungskommission kann die Erledigung ihrer Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende der Prüfungskommission übertragen.

(5) Die Mitglieder der Prüfungskommission haben das Recht, der Abnahme von Prüfungen bei-zuwohnen. Die Mitglieder der Prüfungskommission, die Prüferinnen und die Beisitzenden unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

(6) In Angelegenheiten der Prüfungskommission, die eine an einer anderen Fakultät zu absolvierende Prüfungsleistung betreffen, ist auf Antrag eines Mitgliedes der Prüfungskommission eine fachlich zuständige und von der betroffenen Fakultät zu nennende Professorin, Juniorprofessorin, Hochschul- oder Privatdozentin hinzuziehen. Sie hat in diesem Punkt Stimmrecht.

(7) Belastende Entscheidungen der Prüfungskommission sind der Studentin schriftlich mitzuteilen. Sie sind zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Widersprüche gegen Entscheidungen der Prüfungskommission sind innerhalb eines Monats nach Zugang der Entscheidung schriftlich oder zur Niederschrift an die Prüfungskommission zu richten. Hilft die Prüfungskommission dem Widerspruch nicht ab, ist er zur Entscheidung dem für die Lehre zuständigen Mitglied des Rektorats vorzulegen.

§ 15 Prüferinnen und Beisitzende

(1) Die Prüfungskommission bestellt die Prüferinnen und die Beisitzenden. Sie kann die Bestellung der Vorsitzenden übertragen.

(2) Prüferinnen sind Hochschullehrerinnen und habilitierte Mitglieder sowie wissenschaftliche Mitarbeiterinnen der Fakultät für Maschinenbau, denen die Prüfungsbefugnis übertragen wurde. Zur Prüferin und Beisitzenden darf nur bestellt werden, wer mindestens die dem jeweiligen Prüfungsgegenstand entsprechende fachwissenschaftliche Qualifikation erworben hat. Bei der Bewertung der Masterarbeit muss eine Prüferin Hochschullehrerin sein.

(3) Soweit Lehrveranstaltungen von anderen als den unter Absatz 2 genannten Personen durchgeführt werden, sollen diese zur Prüferin bestellt werden, wenn die jeweilige Fakultät ihr eine diesbezügliche Prüfungsbefugnis erteilt hat.

(4) Zur Beisitzenden darf nur bestellt werden, wer einen Diplom- oder Masterabschluss in einem Studiengang der Fakultät für Maschinenbau oder einen gleichwertigen akademischen Abschluss erworben hat.

§ 16 Anrechnung von Studienzeiten, Anerkennung von Studienleistungen und Modulprüfungen

(1) Studienzeiten und gleichwertige Studienleistungen, Modulprüfungen und Modulteilprüfungen, die in gleichen oder anderen Studiengängen an anderen Hochschulen erbracht wurden, werden von Amts wegen angerechnet. Gleichwertigkeit ist festzustellen, wenn Leistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen des Studiengangs im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung vorzunehmen. Bezüglich des Umfangs einer zur Anerkennung vorgelegten Studienleistung und Modulprüfung werden die Grundsätze des ECTS herangezogen; die inhaltliche Gleichwertigkeitsprüfung orientiert sich an den Qualifikationszielen des Moduls.

(2) Werden Leistungen angerechnet, können die Noten – soweit die Notensysteme vergleichbar sind – übernommen werden und in die Berechnung der Modulnoten und der Gesamtnote einbezogen werden. Die Anerkennung wird im Zeugnis gekennzeichnet. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird nur der Vermerk „anerkannt“ aufgenommen. Die Studentin hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

(3) Bei der Anrechnung von Studienzeiten und der Anerkennung von Studienleistungen, Modulprüfungen und Modulteilprüfungen, die außerhalb der Bundesrepublik erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaften zu beachten.

(4) Absatz 1 gilt auch für Studienzeiten, Studienleistungen, Modulprüfungen und Modulteilprüfungen, die in staatlich anerkannten Fernstudien- und an anderen Bildungseinrichtungen, insbesondere an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien erworben wurden.

(5) Die Anerkennung von Teilen der Masterprüfung kann versagt werden, wenn in einem Studiengang mehr als die Hälfte aller Erfolgskontrollen und/oder in einem Studiengang mehr als die Hälfte der erforderlichen Leistungspunkte und/oder die Masterarbeit anerkannt werden soll/en. Dies gilt sowohl bei einem Studiengangwechsel als auch bei einem Studienortwechsel.

(6) Zuständig für die Anrechnungen ist die Prüfungskommission. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit können die zuständigen Fachvertreterinnen gehört werden. Die Prüfungskommission entscheidet in Abhängigkeit von Art und Umfang der anzurechnenden Studien- und Prüfungsleistungen über die Einstufung in ein höheres Fachsemester.

II. Masterprüfung

§ 17 Umfang und Art der Masterprüfung

(1) Im Masterstudiengang Maschinenbau besteht die Möglichkeit der Wahl einer Vertiefungsrichtung. Die möglichen Vertiefungsrichtungen sind im Studienplan angegeben.

(2) Die Masterprüfung gliedert sich in zwei Abschnitte. Der erste Abschnitt besteht aus den Modulteilprüfungen in den Modulen nach Absatz 3 sowie dem Berufspraktikum nach § 12. Die Masterarbeit bildet den zweiten Prüfungsabschnitt.

(3) In den beiden Studienjahren sind die Modulteilprüfungen aus folgenden Modulen abzulegen:

1. Drei Wahlpflichtfächer: im Umfang von je 5 Leistungspunkten,
2. Mathematische Methoden: im Umfang von 6 Leistungspunkten,
3. Produktentstehung: im Umfang von 15 Leistungspunkten,
4. Modellbildung und Simulation: im Umfang von 7 Leistungspunkten,
5. Fachpraktikum: im Umfang von 3 Leistungspunkten,
6. Wahlfach: im Umfang von 4 Leistungspunkten,
7. Fachübergreifendes Wahlfach Bereich Naturwissenschaften/Informatik/Elektrotechnik: im Umfang von 6 Leistungspunkten,
8. Fachübergreifendes Wahlfach Bereich Wirtschaft/Recht: im Umfang von 4 Leistungspunkten,
9. Zwei Schwerpunkte, bestehend aus je einem Kern- und Ergänzungsmodul, wobei in jedem Schwerpunkt ein Umfang von insgesamt mindestens 16 Leistungspunkten absolviert werden muss.

Neben den in Absatz 3 genannten Modulen findet die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen im Umfang von 6 Leistungspunkten im Rahmen der fachwissenschaftlichen Übungen und Projekte statt.

(4) Die den Modulen zugeordneten, wählbaren Lehrveranstaltungen und Leistungspunkte, die Erfolgskontrollen und Studienleistungen sowie die für die Schwerpunkte zur Auswahl stehenden Module sind im Studienplan festgelegt. Die Wahlmöglichkeiten richten sich dabei nach der gewählten Vertiefungsrichtung. Zu den entsprechenden Modulteilprüfungen kann nur zugelassen werden, wer die Anforderungen nach § 5 erfüllt.

(5) Im vierten Semester ist als eine weitere Prüfungsleistung eine Masterarbeit gemäß § 11 anzufertigen.

§ 18 Leistungsnachweise für die Masterprüfung

Voraussetzung für die Anmeldung zur letzten Modulprüfung der Masterprüfung ist die Bescheinigung über das erfolgreich abgeleistete Berufspraktikum nach § 12. In Ausnahmefällen kann die Prüfungskommission die nachträgliche Vorlage dieses Leistungsnachweises genehmigen.

§ 19 Bestehen der Masterprüfung, Bildung der Gesamtnote

(1) Die Masterprüfung ist bestanden, wenn alle in § 17 genannten Prüfungsleistungen mindestens mit „ausreichend“ bewertet wurden.

(2) Die Gesamtnote der Masterprüfung errechnet sich als ein mit Leistungspunkten gewichteter Notendurchschnitt.

(3) Hat die Studentin die Masterarbeit mit der Note 1.0 und die Masterprüfung mit einem Durchschnitt von 1.2 oder besser abgeschlossen, so wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ (with distinction) verliehen.

§ 20 Masterzeugnis, Masterurkunde, Transcript of Records und Diploma Supplement

(1) Über die Masterprüfung wird nach Bewertung der letzten Prüfungsleistung eine Masterurkunde und ein Zeugnis erstellt. Die Ausfertigung von Masterurkunde und Zeugnis soll nicht später als sechs Wochen nach der Bewertung der letzten Prüfungsleistung erfolgen. Masterurkunde und Masterzeugnis werden in deutscher und englischer Sprache ausgestellt. Masterurkunde und

Zeugnis tragen das Datum der erfolgreichen Erbringung der letzten Prüfungsleistung. Sie werden der Studentin gleichzeitig ausgehändigt. In der Masterurkunde wird die Verleihung des akademischen Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von der Rektorin und der Dekanin unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität versehen.

(2) Das Zeugnis enthält den Namen der gewählten Vertiefungsrichtung, die zugeordneten Modulprüfungen mit Noten und Modulteilbezeichnungen, Note und Thema der Masterarbeit, deren zugeordnete Leistungspunkte und ECTS-Noten und die Gesamtnote und die ihr entsprechende ECTS-Note. Das Zeugnis ist von den Dekaninnen der beteiligten Fakultäten und von der Vorsitzenden der Prüfungskommission zu unterzeichnen.

(3) Weiterhin erhält die Studentin als Anhang ein Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache, das den Vorgaben des jeweils gültigen ECTS User's Guide entspricht. Das Diploma Supplement enthält eine Abschrift der Studiendaten der Studentin (Transcript of Records).

(4) Die Abschrift der Studiendaten (Transcript of Records) enthält in strukturierter Form alle von der Studentin erbrachten Prüfungsleistungen sowie die der jeweiligen Vertiefungsrichtung zugeordneten Module mit den Modulnoten, entsprechender ECTS-Note und zugeordneten Leistungspunkten sowie die den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen samt Noten und zugeordneten Leistungspunkten. Aus der Abschrift der Studiendaten soll die Zugehörigkeit von Lehrveranstaltungen zu den einzelnen Modulen deutlich erkennbar sein. Angerechnete Studienleistungen sind im Transcript of Records aufzunehmen.

(5) Die Masterurkunde, das Masterzeugnis und das Diploma Supplement einschließlich des Transcript of Records werden vom Studienbüro der Universität ausgestellt.

III. Schlussbestimmungen

§ 21 Bescheid über Nicht-Bestehen, Bescheinigung von Prüfungsleistungen

(1) Der Bescheid über die endgültig nicht bestandene Masterprüfung wird der Studentin in schriftlicher Form erteilt. Der Bescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

(2) Hat die Studentin die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, wird ihr auf Antrag und gegen Vorlage der Exmatrikulationsbescheinigung eine schriftliche Bescheinigung ausgestellt, die die erbrachten Prüfungsleistungen und deren Noten sowie die zur Prüfung noch fehlenden Prüfungsleistungen enthält und erkennen lässt, dass die Prüfung insgesamt nicht bestanden ist. Dasselbe gilt, wenn der Prüfungsanspruch erloschen ist.

§ 22 Ungültigkeit der Masterprüfung, Entziehung des Mastergrades

(1) Hat die Studentin bei einer Prüfungsleistung getäuscht und wird diese Tatsache nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so können die Noten der Modulprüfungen, bei deren Erbringung die Studentin getäuscht hat, berichtigt werden. Gegebenenfalls kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ (5.0) und die Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Studentin darüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Studentin die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ (5.0) und die Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

(3) Vor einer Entscheidung der Prüfungskommission ist Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

- (4) Das unrichtige Zeugnis ist zu entziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Zeugnis ist auch die Masterurkunde einzuziehen, wenn die Masterprüfung aufgrund einer Täuschung für „nicht bestanden“ erklärt wurde.
- (5) Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2, Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Zeugnisses ausgeschlossen.
- (6) Die Aberkennung des akademischen Grades richtet sich nach den gesetzlichen Vorschriften.

§ 23 Einsicht in die Prüfungsakten

- (1) Nach Abschluss der Masterprüfung wird der Studentin auf Antrag innerhalb eines Jahres Einsicht in ihre Masterarbeit, die darauf bezogenen Gutachten und in die Prüfungsprotokolle gewährt.
- (2) Für die Einsichtnahme in die schriftlichen Modulprüfungen bzw. Prüfungsprotokolle gilt eine Frist von einem Monat nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.
- (3) Die Prüferin bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.
- (4) Prüfungsunterlagen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren.

§ 24 In-Kraft-Treten

- (1) Diese Studien- und Prüfungsordnung tritt am 1. Oktober 2008 in Kraft.
- (2) Gleichzeitig tritt die Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Diplomstudiengang Maschinenbau vom 27. Juli 2000 außer Kraft.
- (3) Studentinnen, die auf Grundlage der Prüfungsordnung für den Diplomstudiengang Maschinenbau vom 27. Juli 2000 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH) Nr. 18 vom 15. August 2000, S. 107 ff.) ihr Studium an der Universität Karlsruhe (TH) aufgenommen haben, können einen Antrag auf Zulassung zur Prüfung letztmalig am 30. September 2015 stellen.

Karlsruhe, den 28. Februar 2008

*Professor Dr. sc. tech. Horst Hippler
(Rektor)*

Amtliche Bekanntmachung

2014

Ausgegeben Karlsruhe, den 28. März 2014

Nr. 19

Inhalt

Seite

**Satzung zur Umsetzung des Übereinkommens über die
Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich
der Europäischen Region vom 11. April 1997 (Lissabon-
Konvention) gemäß §§ 32 Abs. 2, 4 und 36a Landeshoch-
schulgesetz (LHG) in den Studien- und Prüfungsordnungen
am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)**

46

Satzung zur Umsetzung des Übereinkommens über die Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich der Europäischen Region vom 11. April 1997 (Lissabon-Konvention) gemäß §§ 32 Abs. 2, 4 und 36a Landeshochschulgesetz (LHG) in den Studien- und Prüfungsordnungen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

vom 27. März 2014

Aufgrund von § 10 Absatz 2 Ziff. 5 und § 20 des Gesetzes über das Karlsruher Institut für Technologie (KIT-Gesetz - KITG) in der Fassung vom 14. Juli 2009 (GBl. S. 317 f), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes zur Einführung einer Verfassten Studierendenschaft und zur Stärkung der akademischen Weiterbildung (Verfasste-Studierendenschafts-Gesetz – VerfStudG) in der Fassung vom 10. Juli 2012 (GBl. S. 457, 464), und § 8 Absatz 5 und § 34 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen in Baden-Württemberg (Landeshochschulgesetz - LHG) in der Fassung vom 1. Januar 2005 (GBl. S. 1 f), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zur Einführung einer Verfassten Studierendenschaft und zur Stärkung der akademischen Weiterbildung (Verfasste-Studierendenschafts-Gesetz – VerfStudG) in der Fassung vom 10. Juli 2012 (GBl. S. 457ff), wurde die folgende Satzung am 21. März 2014 durch Eilentscheidung des Präsidenten beschlossen.

Der Präsident hat seine Zustimmung gemäß § 20 Absatz 2 KITG iVm. § 34 Absatz 1 Satz 3 LHG am 27. März 2014 erteilt.

Inhaltsverzeichnis

Artikel 1: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Angewandte Geowissenschaften

Artikel 2: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Architektur

Artikel 3: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen

Artikel 4: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Bioingenieurwesen

Artikel 5: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Biologie

Artikel 6: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Chemie

Artikel 7: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Artikel 8: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Chemische Biologie

Artikel 9: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Artikel 10: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Geodäsie und Geoinformatik

Artikel 11: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Geoökologie

Artikel 12: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Geophysik

Artikel 13: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Informatik

Artikel 14: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Informationswirtschaft

Artikel 15: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Ingenieurpädagogik Bautechnik

Artikel 16: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Ingenieurpädagogik Elektrotechnik

- Artikel 17: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Ingenieurpädagogik Metalltechnik
- Artikel 18: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Lebensmittelchemie
- Artikel 19: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Maschinenbau
- Artikel 20: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT)
- Artikel 21: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Mathematik
- Artikel 22: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Mechatronik und Informationstechnik
- Artikel 23: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Meteorologie
- Artikel 24: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Physik
- Artikel 25: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Sportwissenschaft
- Artikel 26: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Technische Volkswirtschaftslehre
- Artikel 27: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen
- Artikel 28: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Wissenschaft-Medien-Kommunikation
- Artikel 29: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für die geistes- und sozialwissenschaftlichen Studiengänge mit akademischer Abschlussprüfung (B.A./M.A.-Studiengänge)
- Artikel 30: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den B.A./M.A.-Studiengang Kunstgeschichte
- Artikel 31: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den weiterbildenden Masterstudiengang Altbauinstandsetzung
- Artikel 32: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Angewandte Geowissenschaften
- Artikel 33: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Architektur
- Artikel 34: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Bauingenieurwesen
- Artikel 35: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Bioingenieurwesen
- Artikel 36: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Biologie
- Artikel 37: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Chemie
- Artikel 38: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
- Artikel 39: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Chemische Biologie
- Artikel 40: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für die weiterbildenden Masterstudiengänge Energy Engineering and Management (EEM), Green Mobility Engineering (GME), Production and Operations Management (POM), Management of Product Development (MPD), Electronic Systems Engineering and Management (ESEM)

Artikel 41: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den englischsprachigen Weiterbildungsstudiengang mit Masterabschluss in Electrical Engineering and Information Technologies

Artikel 42: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Artikel 43: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Energietechnik

Artikel 44: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Energy Technologies (ENTECH)

Artikel 45: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Funktionaler und konstruktiver Ingenieurbau – Engineering Structures

Artikel 46: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Geodäsie und Geoinformatik

Artikel 47: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Geoökologie

Artikel 48: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Geophysik

Artikel 49: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Informatik

Artikel 50: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Informationswirtschaft

Artikel 51: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Ingenieurpädagogik Bautechnik

Artikel 52: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Ingenieurpädagogik Elektrotechnik

Artikel 53: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Ingenieurpädagogik Metalltechnik

Artikel 54: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Lebensmittelchemie

Artikel 55: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Maschinenbau

Artikel 56: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT)

Artikel 57: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Mathematik

Artikel 58: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Meteorologie

Artikel 59: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Mobilität und Infrastruktur

Artikel 60: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Optics & Photonics

Artikel 61: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den weiterbildenden Masterstudiengang Personalentwicklung - Berufs- und Betriebspädagogik

Artikel 62: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Physik

Artikel 63: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Regionalwissenschaft/Raumplanung

Artikel 64: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Resources Engineering

Artikel 65: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für die weiterbildenden Masterstudiengänge Service Management and Engineering (SME) und Financial Engineering (FE)

zen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen oder Abschlüssen besteht, die ersetzt werden sollen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung vorzunehmen. Bezüglich des Umfangs einer zur Anerkennung vorgelegten Studienleistung (Anrechnung) werden die Grundsätze des ECTS herangezogen.

(2) Die Studierenden haben die für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen vorzulegen. Studierende, die neu in den Masterstudiengang Lebensmittelchemie immatrikuliert wurden, haben den Antrag mit den für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen innerhalb eines Semesters nach Immatrikulation zu stellen. Bei Unterlagen, die nicht in deutscher oder englischer Sprache vorliegen, kann eine amtlich beglaubigte Übersetzung verlangt werden. Die Beweislast dafür, dass der Antrag die Voraussetzungen für die Anerkennung nicht erfüllt, liegt beim Prüfungsausschuss.

(3) Werden Leistungen angerechnet, die nicht am KIT erbracht wurden, werden sie im Zeugnis als „anerkannt“ ausgewiesen. Liegen Noten vor, werden die Noten, soweit die Notensysteme vergleichbar sind, übernommen und in die Berechnung der Modulnoten und der Gesamtnote einbezogen. Sind die Notensysteme nicht vergleichbar, können die Noten umgerechnet werden. Liegen keine Noten vor, wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen.

(4) Bei der Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, die außerhalb der Bundesrepublik Deutschland erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaften zu beachten.

(5) Außerhalb des Hochschulsystems erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten werden angerechnet, wenn sie nach Inhalt und Niveau den Studien- und Prüfungsleistungen gleichwertig sind, die ersetzt werden sollen und die Institution, in der die Kenntnisse und Fähigkeiten erworben wurden, ein genormtes Qualitätssicherungssystem hat. Die Anrechnung kann in Teilen versagt werden, wenn mehr als 50 Prozent des Hochschulstudiums ersetzt werden soll.

(6) Zuständig für Anerkennung und Anrechnung ist der Prüfungsausschuss. Im Rahmen der Feststellung, ob ein wesentlicher Unterschied im Sinne des Absatz 1 vorliegt, sind die zuständigen Fachvertreter/innen zu hören. Der Prüfungsausschuss entscheidet in Abhängigkeit von Art und Umfang der anzurechnenden Studien- und Prüfungsleistungen über die Einstufung in ein höheres Fachsemester.

Artikel 55: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Maschinenbau

In der Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Maschinenbau vom 28. Februar 2008 (Amtliche Bekanntmachung Nr. 79 vom 9. September 2008) erhält § 16 folgende Fassung:

§ 16 Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, Studienzeiten

(1) Studien- und Prüfungsleistungen sowie Studienzeiten, die in Studiengängen an staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen und Berufsakademien der Bundesrepublik Deutschland oder an ausländischen staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen erbracht wurden, werden auf Antrag der Studierenden anerkannt, sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen oder Abschlüssen besteht, die ersetzt werden sollen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung vorzunehmen. Bezüglich des Umfangs einer zur Anerkennung vorgelegten Studienleistung (Anrechnung) werden die Grundsätze des ECTS herangezogen.

(2) Die Studierenden haben die für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen vorzulegen. Studierende, die neu in den Masterstudiengang Maschinenbau immatrikuliert wurden, haben den Antrag mit den für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen innerhalb eines Semesters nach Immatrikulation zu stellen. Bei Unterlagen, die nicht in deutscher oder englischer Sprache vorliegen, kann eine amtlich beglaubigte Übersetzung verlangt werden. Die Beweislast dafür, dass der Antrag die Voraussetzungen für die Anerkennung nicht erfüllt, liegt beim Prüfungsausschuss.

(3) Werden Leistungen angerechnet, die nicht am KIT erbracht wurden, werden sie im Zeugnis als „anerkannt“ ausgewiesen. Liegen Noten vor, werden die Noten, soweit die Notensysteme vergleichbar sind, übernommen und in die Berechnung der Modulnoten und der Gesamtnote einbezogen. Sind die Notensysteme nicht vergleichbar, können die Noten umgerechnet werden. Liegen keine Noten vor, wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen.

(4) Bei der Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, die außerhalb der Bundesrepublik Deutschland erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaften zu beachten.

(5) Außerhalb des Hochschulsystems erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten werden angerechnet, wenn sie nach Inhalt und Niveau den Studien- und Prüfungsleistungen gleichwertig sind, die ersetzt werden sollen und die Institution, in der die Kenntnisse und Fähigkeiten erworben wurden, ein genormtes Qualitätssicherungssystem hat. Die Anrechnung kann in Teilen versagt werden, wenn mehr als 50 Prozent des Hochschulstudiums ersetzt werden soll.

(6) Zuständig für Anerkennung und Anrechnung ist der Prüfungsausschuss. Im Rahmen der Feststellung, ob ein wesentlicher Unterschied im Sinne des Absatz 1 vorliegt, sind die zuständigen Fachvertreter/innen zu hören. Der Prüfungsausschuss entscheidet in Abhängigkeit von Art und Umfang der anzurechnenden Studien- und Prüfungsleistungen über die Einstufung in ein höheres Fachsemester.

Artikel 56: Änderung der Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT)

In der Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT) vom 30. Juni 2011 (Amtliche Bekanntmachung Nr. 38 vom 30. Juni 2011) erhält § 16 folgende Fassung:

§ 16 Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, Studienzeiten

(1) Studien- und Prüfungsleistungen sowie Studienzeiten, die in Studiengängen an staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen und Berufsakademien der Bundesrepublik Deutschland oder an ausländischen staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen erbracht wurden, werden auf Antrag der Studierenden anerkannt, sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen oder Abschlüssen besteht, die ersetzt werden sollen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung vorzunehmen. Bezüglich des Umfangs einer zur Anerkennung vorgelegten Studienleistung (Anrechnung) werden die Grundsätze des ECTS herangezogen.

(2) Die Studierenden haben die für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen vorzulegen. Studierende, die neu in den Masterstudiengang MWT immatrikuliert wurden, haben den Antrag mit den für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen innerhalb eines Semesters nach Immatrikulation zu stellen. Bei Unterlagen, die nicht in deutscher oder englischer Sprache vorliegen, kann eine amtlich beglaubigte Übersetzung verlangt werden. Die Beweislast dafür, dass der Antrag die Voraussetzungen für die Anerkennung nicht erfüllt, liegt beim Prüfungsausschuss.

(3) Werden Leistungen angerechnet, die nicht am KIT erbracht wurden, werden sie im Zeugnis als „anerkannt“ ausgewiesen. Liegen Noten vor, werden die Noten, soweit die Notensysteme vergleichbar sind, übernommen und in die Berechnung der Modulnoten und der Gesamtnote einbezogen. Sind die Notensysteme nicht vergleichbar, können die Noten umgerechnet werden. Liegen keine Noten vor, wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen.

(4) Bei der Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, die außerhalb der Bundesrepublik Deutschland erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaften zu beachten.

Stichwortverzeichnis

- A**
- Abgas- und Schmierölanalyse am Verbrennungsmotor
66, 491
 - Adaptive Regelungssysteme 67, 492
 - Adsorptionsverfahren für die Wärmetransformation - Anlagen und Anwendungen 493
 - Adsorptionsverfahren für die Wärmetransformation – Materialien und Grundlagen 494
 - Aerodynamik (Luftfahrt) 68, 495
 - Aerothermodynamik 69, 496
 - Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik 497
 - Aktuelle Themen der BioMEMS 499
 - Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme 500
 - Angewandte Tieftemperaturtechnologie 501
 - Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung 70, 502
 - Angewandte Werkstoffsimulation 71, 503
 - Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen 72, 504
 - Antriebssysteme und Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung 505
 - Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebstechnik . 506
 - Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme 507
 - Anwendung der Technischen Logistik am Beispiel moderner Krananlagen 73, 508
 - Anwendung der Technischen Logistik in der Warensortier- und -verteiltechnik 74, 509
 - Anwendung höherer Programmiersprachen im Maschinenbau 75, 510
 - Applied Combustion Technology 76
 - Arbeitswissenschaft I: Ergonomie 77, 511
 - Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation 79, 513
 - Arbeitswissenschaftliches Laborpraktikum 514
 - Atomistische Simulation und Molekulardynamik . 80, 515
 - Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe 81, 516
 - Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten 82, 517
 - Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik 83, 518
 - Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik und Projekt 519
 - Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik I 84, 520
 - Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik II 86, 522
 - Ausgewählte Kapitel der Optik und Mikrooptik für Maschinenbauer 87, 523
 - Ausgewählte Kapitel der Verbrennung 88, 524
 - Ausgewählte Probleme der angewandten Reaktorphysik mit Übungen 89, 525
 - Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (Projektarbeit) 526
 - Auslegung hochbelasteter Bauteile 90, 527
 - Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen 91, 528
 - Auslegung und Optimierung von Fahrzeuggetrieben 92, 529
 - Automatisierte Produktionsanlagen 530
 - Automatisierungssysteme 93, 532
 - Automotive Engineering I 94, 533
 - Automotive Engineering II 534
- B**
- Bahnsystemtechnik 95, 535
 - Basics of Liberalised Energy Markets 96
 - Betrieb 536
 - Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren 97, 537
 - Betriebssysteme und Infrastrukturkapazität 538
 - Bewertung von Schweißverbindungen 539
 - Bildgebende Verfahren in der Medizin I 540
 - Bildgebende Verfahren in der Medizin II 541
 - Bioelektrische Signale 542
 - Biomedizinische Messtechnik I 543
 - Biomedizinische Messtechnik II 544
 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin; I 98, 545
 - BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II 99, 546
 - BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III 100, 547
 - Bionik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 548
 - BUS-Steuerungen 101, 549
- C**
- CAD-Praktikum CATIA 550
 - CAD-Praktikum NX 551
 - CAE-Workshop 102, 552
 - CATIA für Fortgeschrittene 553
 - CFD in der Energietechnik 103, 554
 - CFD-Praktikum mit Open Foam 555
 - Chemical Fuels 104
 - Computational Intelligence I 105, 557
 - Computational Intelligence II 106, 558
 - Computational Intelligence III 107, 559
- D**
- Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme 108
 - Die Eisenbahn im Verkehrsmarkt 109, 560
 - Differenzenverfahren zur numerischen Lösung von thermischen und fluid- dynamischen Problemen 110, 561
 - Digitale Regelungen 111, 562
 - Dimensionierung mit Numerik in der Produktentwicklung 112, 563

- Dimensionierung mit Verbundwerkstoffen 113, 564
Dynamik mechanischer Systeme mit tribologischen Kontakten.....565
Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang..... 114, 566
- E**
- Einführung in die Arbeitswissenschaft 115
Einführung in die Finite-Elemente-Methode.... 116, 567
Einführung in die Kernenergie..... 117, 568
Einführung in die Kerntechnik..... 118, 569
Einführung in die Materialtheorie..... 119, 570
Einführung in die Mechanik der Verbundwerkstoffe. 120, 571
Einführung in die Mechatronik..... 121, 572
Einführung in die Mehrkörperdynamik..... 122, 573
Einführung in die Modellierung von Raumfahrtssystemen 123, 574
Einführung in die Numerische Mechanik..... 124, 575
Einführung in die numerische Strömungstechnik.... 576
Einführung in die Wellenausbreitung 577
Einführung in nichtlineare Schwingungen..... 125, 578
Electric Power Generation and Power Grid 127
Electrical Machines 128
Electrical Power Transmission and Grid Control 129
Elektrische Schienenfahrzeuge 130, 580
Elektrotechnik II für Wirtschaftsingenieure..... 131
Elemente und Systeme der Technischen Logistik .. 132, 581
Elemente und Systeme der Technischen Logistik und Projekt..... 133, 582
Energie- und Prozesstechnik für Wirtschaftsingenieure I 134
Energie- und Prozesstechnik für Wirtschaftsingenieure II 135
Energiebedarf von Gebäuden - Bilanzierungsgrundlagen, Nutzerkomfort, Bauphysik, Passive Systeme..... 583
Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) 136, 584
Energiesysteme I - Regenerative Energien 137, 585
Energiesysteme II: Grundlagen der Reaktortechnik. 586
Energiesysteme II: Kernenergie und Reaktortechnik 138, 587
Energieumsetzung und Wirkungsgradsteigerung bei Verbrennungsmotoren 588
Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik..... 589
Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme 139, 591
Experimentelle Dynamik 592
Experimentelle Strömungsmechanik 140, 593
Experimentelles metallographisches Praktikum 141, 594
Experimentelles schweißtechnisches Praktikum, in Gruppen..... 595
- F**
- F&E-Projektmanagement mit Fallstudien 142
- Fachpraktikum (M) 58
Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I..... 143, 596
Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II 144, 597
Fahrzeugkomfort und -akustik I..... 145, 598
Fahrzeugkomfort und -akustik II..... 146, 599
Fahrzeuggestaltung - Strategien, Konzepte, Werkstoffe 147, 600
Fahrzeugmechatronik I..... 149, 602
Fahrzeugreifen und Räderentwicklung für PKW 150, 603
Fahrzeugsehen 151, 604
Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung 152, 605
FEM Workshop – Stoffgesetze 154, 607
Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik .. 155, 608
Fertigungstechnik..... 610
Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion mit Übungen..... 156, 612
Finite-Elemente Workshop 613
Finite-Volumen-Methoden (FVM) zur Strömungsberechnung 157, 614
Fluid-Festkörper-Wechselwirkung 158, 615
Fluidmechanik turbulenter Strömungen 616
Fluidtechnik..... 159, 617
Fundamentals of Combustion I 160
Funktionskeramiken..... 161, 618
Fusionstechnologie A 162, 619
Fusionstechnologie B..... 163, 620
- G**
- Gas- und Dampfkraftwerke..... 164, 621
Gasdynamik 165, 622
Gasmotoren 166, 623
Gebäude- und Umweltaerodynamik 624
Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie..... 625
Gerätekonstruktion..... 626
Gesamtfahrzeugbewertung im virtuellen Fahrversuch 167, 627
Gießereikunde..... 168, 628
Globale Produktion und Logistik - Teil 1: Globale Produktion 169, 629
Globale Produktion und Logistik - Teil 2: Globale Logistik 171, 631
Größeneffekte in mikro und nanostrukturierten Materialien..... 173, 633
Grundlagen der Energietechnik 174, 634
Grundlagen der Fahrzeugtechnik I 175, 635
Grundlagen der Fahrzeugtechnik II 176, 636
Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie 177, 637
Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren..... 178, 638

- Grundlagen der Medizin für Ingenieure 179, 639
 Grundlagen der Mikrosystemtechnik I 180, 640
 Grundlagen der Mikrosystemtechnik II 181, 641
 Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik 182,
 642
 Grundlagen der Reaktorsicherheit für den Betrieb und
 den Rückbau von Kernkraftwerken ... 183, 643
 Grundlagen der Röntgenoptik I 184, 644
 Grundlagen der technischen Logistik 185, 645
 Grundlagen der technischen Verbrennung I ... 186, 646
 Grundlagen der technischen Verbrennung II ... 187, 647
 Grundlagen des Verbrennungsmotors I 188, 648
 Grundlagen des Verbrennungsmotors II 189, 649
 Grundlagen und Anwendungen der optischen Strömungs-
 messtechnik 190,
 650
 Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbau-
 ten I 651
 Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbau-
 ten II 652
 Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I 653
 Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II 654
 Grundsätze der PKW-Entwicklung I 655
 Grundsätze der PKW-Entwicklung II 656
- H**
- Hardware/Software Codesign 191
 High Performance Computing 657
 Hochtemperaturwerkstoffe 192, 658
 Höhere Technische Festigkeitslehre 659
 Humanbiologie 193
 Hybride und elektrische Fahrzeuge 660
 Hydraulische Strömungsmaschinen I 194, 662
 Hydraulische Strömungsmaschinen II 196, 664
 Hydrodynamische Stabilität: Von der Ordnung zum Cha-
 os 197,
 665
- I**
- Industrieaerodynamik 198, 666
 Industrielle Fertigungswirtschaft 199, 667
 Industrieller Arbeits- und Umweltschutz 200, 668
 Information Engineering 670
 Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Ma-
 nagement 202,
 671
 Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen
 673
 Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken 674
 Innovationsworkshop: Mobilitätskonzepte für das Jahr
 2050 203, 675
 Innovative nukleare Systeme 204, 676
 Integrative Strategien und deren Umsetzung in Produk-
 tion und Entwicklung von Sportwagen 677
 Integrierte Messsysteme für strömungstechnische An-
 wendungen 678
 Integrierte Produktentwicklung 679
- Integrierte Produktionsplanung 680
 Introduction to Neutron Cross Section Theory and
 Nuclear Data Generation 205, 682
 IT-Grundlagen der Logistik 206, 683
- K**
- Keramik-Grundlagen 208, 685
 Keramische Prozesstechnik 209, 686
 Kernkraftwerkstechnik 210, 687
 Kognitive Automobile Labor 689
 Kognitive Systeme 690
 Kohlekraftwerkstechnik 212, 691
 Konstruieren mit Polymerwerkstoffen 213, 692
 Konstruktionswerkstoffe 214
 Konstruktiver Leichtbau 215, 693
 Kontinuumsschwingungen 216, 694
 Kraft- und Wärmewirtschaft 695
 Kraftfahrzeuglaboratorium 217, 696
 Kühlung thermisch hochbelasteter Gasturbinenkompo-
 nenten 218,
 697
- L**
- Laboratory Work in Combustion Technology 219
 Lager- und Distributionssysteme 220, 698
 Lasereinsatz im Automobilbau 222, 700
 Leadership and Management Development ... 224, 702
 Lehrlabor: Energietechnik 225, 703
 Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (M.Sc.) (M)
 64
 Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logis-
 tiksystemen 226,
 704
 Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics)
 227, 705
 Logistiksysteme auf Flughäfen (mach und wiwi) ... 228,
 706
 Lokalisierung mobiler Agenten 707
- M**
- Machine Vision 229, 708
 Magnet-Technologie für Fusionsreaktoren 230, 709
 Magnetohydrodynamik 231, 710
 Management- und Führungstechniken 232, 711
 Maschinendynamik 234, 713
 Maschinendynamik II 235, 714
 Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi) . 236,
 715
 Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler
 237
 Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in
 der Automobilindustrie 238, 716
 Mathematical Modelling and Simulation 239
 Mathematische Grundlagen der Numerischen Mechanik
 240, 717
 Mathematische Methoden der Dynamik 241, 718
 Mathematische Methoden der Festigkeitslehre 242, 719

- Mathematische Methoden der Schwingungslehre .. 244, 721
 Mathematische Methoden der Strömungslehre 245, 722
 Mathematische Methoden der Strukturmechanik ... 246, 723
 Mathematische Methoden im Masterstudiengang (M) 59
 Mathematische Modelle und Methoden der Theorie der Verbrennung 248, 724
 Mathematische Modelle und Methoden für Produktionssysteme 249, 725
 Mechanical Design I 251
 Mechanik laminiertes Komposite 253, 727
 Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen ... 254, 728
 Mechanik von Mikrosystemen 255, 729
 Mechanische Eigenschaften und Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen 256
 Mechatronik-Praktikum 257, 730
 Mensch-Maschine-Interaktion 731
 Messtechnik 732
 Messtechnik für Strömungen (Praktikum) 733
 Messtechnik II 258, 734
 Messtechnisches Praktikum 259
 Metalle 260
 Methoden der Signalverarbeitung 261
 Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung 262, 735
 Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme 736
 Methodisches Konstruieren von Faserverbundstrukturen 263, 737
 Microenergy Technologies 738
 Microoptics and Lithography 264, 739
 Mikroaktorik 265, 740
 Mikrostrukturcharakterisierung und -modellierung . 266, 741
 Mikrostruktursimulation 267, 742
 Mobile Arbeitsmaschinen 269, 744
 Modellbasierte Applikation 270, 745
 Modellbildung und Simulation 271
 Modellbildung und Simulation (M) 56
 Modellierung thermodynamischer Prozesse ... 272, 746
 Modellierung und Simulation 273, 747
 Modellierung und Simulation in der Energieversorgung von Gebäuden 274, 748
 Modern Software Tools in Power Engineering 275
 Moderne Physik für Ingenieure 276
 Moderne Regelungskonzepte I 749
 Motorenlabor 277, 750
 Motorenmesstechnik 278, 751
 Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation 752
- N**
- Nanotechnologie für Ingenieure und Naturwissenschaftler 279, 753
 Nanotechnologie mit Clustern 280, 754
 Nanotribologie und -mechanik 281, 755
 Neue Aktoren und Sensoren 282, 756
 Neutronenphysik für Kern- und Fusionsreaktoren .. 283, 757
 Nonlinear Continuum Mechanics 284, 758
 Nuclear Fusion Technology 285
 Nuclear Power and Reactor Technology 286
 Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I 759
 Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen 287, 760
 Numerische Mechanik für Industrieanwendungen .. 288, 761
 Numerische Methoden in der Strömungstechnik ... 289, 762
 Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen 290, 763
 Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen 291, 764
 Numerische Simulation turbulenter Strömungen ... 292, 765
 Numerische Strömungsmechanik mit MATLAB 766
- O**
- Öffentliches Recht I - Grundlagen 293
 Optoelectronic Components 294
- P**
- Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen 296, 767
 Patentrecht 297
 Photovoltaik 298, 768
 Physik für Ingenieure 299
 Physikalische Grundlagen der Lasertechnik 300
 Physikalische und chemische Grundlagen der Kernenergie im Hinblick auf Reaktorstörfälle und nukleare Entsorgung 769
 Planung von Montagesystemen 302, 770
 Plastizität auf verschiedenen Skalen 772
 PLM für mechatronische Produktentwicklung .. 303, 773
 PLM in der Fertigungsindustrie 304, 774
 Polymerengineering I 305, 775
 Polymerengineering II 306, 776
 Polymers in MEMS A: Chemistry, Synthesis and Applications 307, 777
 Polymers in MEMS B: Physics, Microstructuring and Applications 309, 779
 Polymers in MEMS C - Biopolymers and Bioplastics 781
 Power Electronics 311
 Practical course Polymers in MEMS 783
 Praktikum 'Technische Keramik' 786
 Praktikum "Lasermaterialbearbeitung" 312, 784

- Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik" 785
- Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik . 313, 787
- Product Lifecycle Management 314, 788
- Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR) 316, 790
- Produktentstehung (M) 57
- Produktentstehung - Entwicklungsmethodik 317
- Produktentstehung - Fertigungs- und Werkstofftechnik 319
- Produktionsmanagement I: Grundlagen 321, 791
- Produktionsmanagement II: Ausgewählte Methoden & Werkzeuge 322, 792
- Produktionsplanung und -steuerung 323, 793
- Produktionstechnisches Labor 325, 795
- Produktionstechnologien und Managementansätze im Automobilbau 797
- Produktivitätsmanagement in ganzheitlichen Produktionssystemen 327, 799
- Project Workshop: Automotive Engineering ... 329, 801
- Projekt Mikrofertigung: Entwicklung und Fertigung eines Mikrosystems 330, 802
- Projektierung und Entwicklung ölhdraulischer Antriebssysteme 331, 803
- Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau . 332, 804
- Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen 333, 805
- Prozesssimulation in der Umformtechnik 334, 806
- Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe . 335, 807
- Q**
- Qualitätsmanagement 336, 808
- R**
- Radiochemie I 810
- Range Extender 338
- Reaktorsicherheit I: Grundlagen 339, 811
- Rechnergestützte Dynamik 812
- Rechnergestützte Fahrzeugdynamik 340, 813
- Rechnergestützte Mehrkörperdynamik 341, 814
- Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte ... 342, 815
- Rechnerunterstützte Mechanik I 343, 816
- Rechnerunterstützte Mechanik II 344, 817
- Reduktionsmethoden für die Modellierung und Simulation von Verbrennungsprozessen 345, 818
- Renewable Energy – Resources, Technology and Economics 346
- Rheometrie und Rheologie 348
- Robotik I - Einführung in die Robotik 819
- Robotik II - Lernende und planende Roboter 820
- Robotik III - Sensoren in der Robotik 821
- Robotik in der Medizin 822
- Rückbau kerntechnischer Anlagen I 823
- S**
- Schienenfahrzeugtechnik 349, 824
- Schweißtechnik I 825
- Schweißtechnik II 827
- Schwerpunkt 1 (M) 60
- Schwerpunkt 2 (M) 61
- Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe 350, 829
- Schwingungstechnisches Praktikum 351, 830
- Seminar zur Automobil- und Verkehrsgeschichte ... 831
- Sicherheitstechnik 352, 832
- Signale und Systeme 353, 833
- Simulation gekoppelter Systeme 355, 835
- Simulation im Produktentstehungsprozess 836
- Simulation von Produktionssystemen und -prozessen 356, 837
- Simulationsunterstütztes Produktionsmanagement . 839
- Simulator-Praktikum Gas- und Dampfkraftwerke 841
- Skalierungsgesetze der Strömungsmechanik.. 358, 842
- Softwaretools der Mechatronik 843
- SP 01: Advanced Mechatronics (SP) 424
- SP 02: Antriebssysteme (SP) 426
- SP 03: Arbeitswissenschaft (SP) 427
- SP 04: Automatisierungstechnik (SP) 428
- SP 05: Berechnungsmethoden im MB (SP) 429
- SP 06: Computational Mechanics (SP) 431
- SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (SP) 433
- SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (SP) 434
- SP 10: Entwicklung und Konstruktion (SP) 435
- SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (SP) 437
- SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (SP) 438
- SP 15: Grundlagen der Energietechnik (SP) 440
- SP 16: Industrial Engineering (engl.) (SP) 442
- SP 18: Informationstechnik (SP) 443
- SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (SP) 444
- SP 20: Integrierte Produktentwicklung (SP) 445
- SP 21: Kerntechnik (SP) 446
- SP 22: Kognitive Technische Systeme (SP) 447
- SP 23: Kraftwerktechnik (SP) 448
- SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (SP) 450
- SP 25: Leichtbau (SP) 451
- SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (SP) 453
- SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (SP) 455
- SP 28: Lifecycle Engineering (SP) 456
- SP 29: Logistik und Materialflusslehre (SP) 457
- SP 30: Angewandte Mechanik (SP) 459
- SP 31: Mechatronik (SP) 460
- SP 32: Medizintechnik (SP) 462
- SP 33: Mikrosystemtechnik (SP) 464
- SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (SP) 465
- SP 35: Modellbildung und Simulation (SP) 466
- SP 36: Polymerengineering (SP) 468
- SP 37: Produktionsmanagement (SP) 469
- SP 39: Produktionstechnik (SP) 470

- SP 40: Robotik (SP) 472
- SP 41: Strömungslehre (SP) 474
- SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (SP)
476
- SP 44: Technische Logistik (SP) 477
- SP 45: Technische Thermodynamik (SP) 478
- SP 46: Thermische Turbomaschinen (SP) 479
- SP 47: Tribologie (SP) 480
- SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (SP) 481
- SP 50: Bahnsystemtechnik (SP) 483
- SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (SP) 484
- SP 53: Fusionstechnologie (SP) 485
- SP 54: Mikroaktoren und Mikrosensoren (SP) 486
- SP 55: Gebäudeenergietechnik (SP) 487
- SP 56: Advanced Materials Modelling (SP) 488
- SP 58: Verbrennungsmotorische Antriebssysteme (SP)
489
- Spurgeführte Transportsysteme - Technische Gestaltung und Komponenten 844
- Stabilitätstheorie 359, 845
- Steuerungstechnik 360, 846
- Strahlenschutz I: Ionisierende Strahlung 848
- Strategische Produktplanung 362, 849
- Strömungen in rotierenden Systemen 363, 850
- Strömungen mit chemischen Reaktionen 364, 851
- Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik 365, 852
- Strömungssimulationen mit OpenFOAM 853
- Struktur- und Phasenanalyse 366, 854
- Strukturkeramiken 367, 855
- Superconducting Materials for Energy Applications 368
- Superharte Dünnschichtmaterialien 369, 856
- Supply chain management (mach und wiwi) ... 370, 857
- Sustainable Product Engineering 371, 858
- Systematische Werkstoffauswahl 372
- Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik ... 859
- Systems and Software Engineering 373
- Systemtheorie der Mechatronik 375
- T**
- Technische Akustik 376, 860
- Technische Energiesysteme für Gebäude 1: Verfahren, Komponenten 861
- Technische Energiesysteme für Gebäude 2: Systemkonzepte 862
- Technische Informatik 377, 863
- Technische Informationssysteme 378
- Technische Schwingungslehre 379, 864
- Technisches Design in der Produktentwicklung 381, 866
- Technologie der Stahlbauteile 382, 867
- Ten lectures on turbulence 383, 868
- Thermisch und neutronisch hochbelastete Werkstoffe
384, 869
- Thermische Absicherung Gesamtfahrzeug - CAE-Methoden 385, 870
- Thermische Solarenergie 386, 871
- Thermische Turbomaschinen I 388, 873
- Thermische Turbomaschinen II 389, 875
- Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte mit Übungen 390, 876
- Thin film and small-scale mechanical behavior 877
- Traktoren 391, 878
- Tribologie 392, 879
- Turbinen und Verdichterkonstruktionen 393, 880
- Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke 394, 881
- U**
- Übungen zu Wärmeübergang in Kernreaktoren 395, 882
- Umformtechnik 396, 883
- V**
- Vakuumtechnik und Tritiumbrennstoffkreislauf 398
- Vehicle Ride Comfort & Acoustics I 885
- Vehicle Ride Comfort & Acoustics II 886
- Verbrennungsdiagnostik 399, 887
- Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge 400, 888
- Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen 401, 889
- Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch 403, 891
- Verzahnentechnik 405, 893
- Virtual Engineering (Specific Topics) 407
- Virtual Engineering I 408, 895
- Virtual Engineering II 409, 896
- Virtual Reality Praktikum 897
- W**
- Wärme- und Stoffübertragung 410
- Wärmepumpen 411, 898
- Wärmeübergang in Kernreaktoren 412, 899
- Wahlfach (M) 48
- Wahlfach Nat/inf/etit (M) 62
- Wahlfach Wirtschaft/Recht (M) 63
- Wahlpflichtfach Allgemeiner Maschinenbau (M) 36
- Wahlpflichtfach EU (M) 38
- Wahlpflichtfach FzgT (M) 39
- Wahlpflichtfach MM (M) 41
- Wahlpflichtfach PEK (M) 43
- Wahlpflichtfach PT (M) 44
- Wahlpflichtfach ThM (M) 45
- Wahlpflichtfach WS (M) 47
- Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 413
- Wasserstofftechnologie 415, 900
- Wellenausbreitung 416, 901
- Werkstoffanalytik 417, 902
- Werkstoffe für den Leichtbau 418, 903
- Werkstoffkunde III 904
- Werkstoffmodellierung: versetzungs-basierte Plastizität
419, 905
- Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik 906

Wind and Hydropower 420, 908
Windkraft 909
Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure . 421,
910

Z

Zweiphasenströmung mit Wärmeübergang 422, 911
