Karlsruher Institut für Technologie

Modulhandbuch
Mechatronik und Informationstechnik Master, SPO 2015 (Master of Science, M.Sc.)

SPO 2015

Wintersemester 2020/21

Stand 12.11.2020

KIT-FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU / KIT-FAKULTÄT FÜR ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK

Inhaltsverzeichnis

1. Aufbau des Studiengangs **11**
1.1. Masterarbeit 11
1.2. Allgemeine Mechatronik 11
1.3. Vertiefungsfach ab 01.10.2020 12
1.3.1. Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik 12
1.3.2. Vertiefungsfach Energietechnik 12
1.3.3. Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik 13
1.3.4. Vertiefungsfach Medizintechnik 14
1.3.5. Vertiefungsfach Industrieautomation 14
1.3.6. Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik 15
1.3.7. Vertiefungsfach Robotik 15
1.3.8. Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme 16
1.4. Interdisziplinäres Fach 17
1.5. Überfachliche Qualifikationen 21
1.6. Zusatzleistungen 22
2. Studienplan **24**
3. Ziele, Aufbau und Kompetenzerwerb **42**
4. Lehrveranstaltungen **46**
5. Hinweise zu Modulen und Teilleistungen **47**
6. Module **48**
6.1. Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik - M-MACH-102698 48
6.2. Aktuelle Themen der BioMEMS - M-MACH-105485 50
6.3. Angewandte Informationstheorie - M-ETIT-100444 51
6.4. Antennen und Mehrantennensysteme - M-ETIT-100565 52
6.5. Anziehbare Robotertechnologien - M-INFO-103294 53
6.6. Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung - M-INFO-100826 54
6.7. Automatisierte Produktionsanlagen - M-MACH-105108 55
6.8. Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme - M-ETIT-100368 56
6.9. Bahnsystemtechnik - M-MACH-103232 58
6.10. Batterie- und Brennstoffzellensysteme - M-ETIT-100377 60
6.11. Batterien und Brennstoffzellen - M-ETIT-100532 61
6.12. Bildgebende Verfahren in der Medizin I - M-ETIT-100384 62
6.13. Bildgebende Verfahren in der Medizin II - M-ETIT-100385 63
6.14. Bioelektrische Signale - M-ETIT-100549 64
6.15. Biologisch Motivierte Robotersysteme - M-INFO-100814 66
6.16. Biomedizinische Messtechnik I - M-ETIT-100387 68
6.17. Biomedizinische Messtechnik II - M-ETIT-100388 71
6.18. BioMEMS - Mikrofluidische Chipsysteme V - M-MACH-105484 73
6.19. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I - M-MACH-100489 74
6.20. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II - M-MACH-100490 75
6.21. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III - M-MACH-100491 76
6.22. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin IV - M-MACH-105483 77
6.23. BUS-Steuerungen - M-MACH-105286 78
6.24. CAE-Workshop - M-MACH-102684 79
6.25. Communication Systems and Protocols - M-ETIT-100539 80
6.26. Computational Intelligence - M-MACH-105296 81
6.27. Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - M-INFO-100810 82
6.28. Das Arbeitsfeld des Ingenieurs - M-MACH-102755 83
6.29. Deep Learning für Computer Vision - M-INFO-104099 85
6.30. Deep Learning und Neuronale Netze - M-INFO-104460 87
6.31. Design analoger Schaltkreise - M-ETIT-100466 88
6.32. Design digitaler Schaltkreise - M-ETIT-100473 89
6.33. Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme - M-MACH-102687 90
6.34. Digital Hardware Design Laboratory - M-ETIT-102266 91
6.35. Digitale Strahlenformung für bildgebendes Radar - M-ETIT-105415 93
6.36. Digitalisierung von Produkten, Diensten & Produktion - M-MACH-105476 94

6.37. Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs - M-MACH-102700 ... 95
6.38. Echtzeitsysteme - M-INFO-100803 ... 97
6.39. Einführung in die Energiewirtschaft - M-WIWI-100498 ... 98
6.40. Elektrische Energienetze - M-ETIT-100572 ... 99
6.41. Elektrische Schienenfahrzeuge - M-MACH-102692 ... 100
6.42. Elemente und Systeme der technischen Logistik - M-MACH-102688 ... 102
6.43. Elemente und Systeme der technischen Logistik mit Projekt - M-MACH-105015 ... 103
6.44. Energieinformatik 1 - M-INFO-101885 ... 104
6.45. Energieinformatik 2 - M-INFO-103044 ... 105
6.46. Energietechnisches Praktikum - M-ETIT-100419 ... 107
6.47. Energieübertragung und Netzregelung - M-ETIT-100534 ... 108
6.48. Energiewirtschaft - M-ETIT-100413 ... 109
6.49. Energy Systems Analysis - M-WIWI-100499 ... 111
6.50. Entwurf elektrischer Maschinen - M-ETIT-100515 ... 112
6.51. Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - M-MACH-102702 ... 113
6.52. Erzeugung elektrischer Energie - M-ETIT-100407 ... 114
6.53. Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I - M-MACH-105288 ... 115
6.54. Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe - M-MACH-102703 ... 116
6.55. Fahrzeugmechatronik I - M-MACH-102704 ... 118
6.56. Fahrzeugsehen - M-MACH-102693 ... 120
6.57. Fertigungsmesstechnik - M-ETIT-103043 ... 122
6.58. Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik - M-MACH-105478 ... 124
6.59. Field Propagation and Coherence - M-ETIT-100566 ... 126
6.60. Gerätekonstruktion - M-MACH-102705 ... 128
6.61. Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme - M-INFO-100753 ... 130
6.62. Grundlagen der Energietechnik - M-MACH-102690 ... 131
6.63. Grundlagen der Fahrzeugtechnik I - M-MACH-100501 ... 132
6.64. Grundlagen der Fahrzeugtechnik II - M-MACH-100502 ... 133
6.65. Grundlagen der Medizin für Ingenieure - M-MACH-102720 ... 134
6.66. Grundlagen der Mikrosystemtechnik I - M-MACH-102691 ... 135
6.67. Grundlagen der Mikrosystemtechnik II - M-MACH-102706 ... 136
6.68. Grundlagen der Technischen Logistik I - M-MACH-105283 ... 137
6.69. Grundlagen der Technischen Logistik II - M-MACH-105302 ... 138
6.70. Grundlagen der technischen Verbrennung I - M-MACH-102707 ... 139
6.71. Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I - M-MACH-102709 ... 140
6.72. Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II - M-MACH-102710 ... 142
6.73. Grundsätze der PKW-Entwicklung I - M-MACH-105289 ... 143
6.74. Grundsätze der PKW-Entwicklung II - M-MACH-105290 ... 144
6.75. Hardware Modeling and Simulation - M-ETIT-100449 ... 145
6.76. Hardware/Software Co-Design - M-ETIT-100453 ... 146
6.77. Hardware-Synthese und -Optimierung - M-ETIT-100452 ... 148
6.78. Hochleistungsstromrichter - M-ETIT-100398 ... 149
6.79. Hochspannungsprüftechnik - M-ETIT-100417 ... 150
6.80. Hochspannungstechnik - M-ETIT-105060 ... 151
6.81. Humanoide Roboter - Praktikum - M-INFO-102560 ... 152
6.82. Humanoide Roboter - Seminar - M-INFO-102561 ... 153
6.83. Hybride und elektrische Fahrzeuge - M-ETIT-100514 ... 154
6.84. Informationsfusion - M-ETIT-103264 ... 156
6.85. Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management - M-MACH-105281 ... 158
6.86. Informationstechnik in der industriellen Automation - M-ETIT-100367 ... 160
6.87. Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken - M-INFO-100895 ... 162
6.88. Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern - M-INFO-100791 ... 163
6.89. Integrierte Intelligente Sensoren - M-ETIT-100457 ... 164
6.90. Integrierte Systeme und Schaltungen - M-ETIT-100474 ... 165
6.91. International Production Engineering - M-MACH-105109 ... 166
6.92. IT-Grundlagen der Logistik: Chancen zur digitalen Transformation - M-MACH-105282 ... 167
6.93. Kognitive Systeme - M-INFO-100819 ... 169
6.94. Konstruieren mit Polymerwerkstoffen - M-MACH-102712 ... 171
6.95. Konstruktiver Leichtbau - M-MACH-102696 ... 172
6.96. Kontinuumsmechanik - M-MACH-105180 ... 173

6.97. Kraftfahrzeuglaboratorium - M-MACH-102695 ... 174
6.98. Labor Regelungstechnik - M-ETIT-105467 ... 175
6.99. Leistungselektronik - M-ETIT-100533 ... 177
6.100. Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie - M-ETIT-102261 ... 179
6.101. Lichttechnik - M-ETIT-100485 ... 181
6.102. Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen - M-MACH-104985 ... 183
6.103. Logistik und Supply Chain Management - M-MACH-105298 ... 185
6.104. Lokalisierung mobiler Agenten - M-INFO-100840 ... 186
6.105. Machine Vision - M-MACH-101923 ... 187
6.106. Maschinelles Lernen 1 - M-WIWI-105003 ... 190
6.107. Maschinelles Lernen 2 - M-WIWI-105006 ... 191
6.108. Maschinendynamik - M-MACH-102694 ... 192
6.109. Masterarbeit - M-ETIT-103253 ... 193
6.110. Materialfluss in Logistiksystemen - M-MACH-104984 ... 194
6.111. Mechanik von Mikrosystemen - M-MACH-102713 ... 195
6.112. Mechano-Informatik in der Robotik - M-INFO-100757 ... 196
6.113. Mechatronik-Praktikum - M-MACH-102699 ... 197
6.114. Mensch-Maschine-Interaktion - M-INFO-100729 ... 198
6.115. Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - M-INFO-100824 ... 200
6.116. Messtechnik - M-ETIT-102652 ... 201
6.117. Methoden der Signalverarbeitung - M-ETIT-100540 ... 202
6.118. Microenergy Technologies - M-MACH-102714 ... 203
6.119. Mikroaktorik - M-MACH-100487 ... 204
6.120. Mikrosystem Simulation - M-MACH-105486 ... 206
6.121. Mikrosystemtechnik - M-ETIT-100454 ... 208
6.122. Mikrowellenmesstechnik - M-ETIT-100424 ... 209
6.123. Mikrowellentechnik/Microwave Engineering - M-ETIT-100535 ... 210
6.124. Modern Radio Systems Engineering - M-ETIT-100427 ... 211
6.125. Moderne Regelungskonzepte I - M-MACH-105308 ... 212
6.126. Moderne Regelungskonzepte II - M-MACH-105313 ... 214
6.127. Moderne Regelungskonzepte III - M-MACH-105314 ... 216
6.128. Motion in Man and Machine - Seminar - M-INFO-102555 ... 218
6.129. Mustererkennung - M-INFO-100825 ... 219
6.130. Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II - M-ETIT-105274 ... 221
6.131. Neue Aktoren und Sensoren - M-MACH-105292 ... 222
6.132. Nichtlineare Regelungssysteme - M-ETIT-100371 ... 224
6.133. Nonlinear Optics - M-ETIT-100430 ... 226
6.134. Numerische Methoden - M-MATH-100536 ... 228
6.135. Optical Design Lab - M-ETIT-100464 ... 229
6.136. Optical Transmitters and Receivers - M-ETIT-100436 ... 230
6.137. Optical Waveguides and Fibers - M-ETIT-100506 ... 231
6.138. Optimale Regelung und Schätzung - M-ETIT-102310 ... 233
6.139. Optimization of Dynamic Systems - M-ETIT-100531 ... 235
6.140. Optoelektronik - M-ETIT-100480 ... 236
6.141. Optoelektronische Messtechnik - M-ETIT-100484 ... 237
6.142. Photovoltaik - M-ETIT-100513 ... 238
6.143. Physical and Data-Based Modelling - M-ETIT-105468 ... 241
6.144. Physiologie und Anatomie I - M-ETIT-100390 ... 243
6.145. Physiologie und Anatomie II - M-ETIT-100391 ... 244
6.146. Plasmastrahlungsquellen - M-ETIT-100481 ... 245
6.147. Plastic Electronics / Polymerelektronik - M-ETIT-100475 ... 247
6.148. Plug-and-Play Fördertechnik - M-MACH-104983 ... 248
6.149. Prädiktive Fahrerassistenzsysteme - M-ETIT-100360 ... 249
6.150. Praktikum Batterien und Brennstoffzellen - M-ETIT-100381 ... 250
6.151. Praktikum Biomedizinische Messtechnik - M-ETIT-100389 ... 251
6.152. Praktikum Digitale Signalverarbeitung - M-ETIT-100364 ... 253
6.153. Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik - M-ETIT-100401 ... 254
6.154. Praktikum Entwurf digitaler Systeme - M-ETIT-102264 ... 255
6.155. Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - M-INFO-102568 ... 257
6.156. Praktikum Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik - M-ETIT-100415 ... 258

6.157. Praktikum Mechatronische Messsysteme - M-ETIT-103448 ... 259
6.158. Praktikum Mikrowellentechnik - M-ETIT-105300 ... 261
6.159. Praktikum Nachrichtentechnik - M-ETIT-100442 ... 262
6.160. Praktikum Nanoelektronik - M-ETIT-100468 ... 263
6.161. Praktikum Nanotechnologie - M-ETIT-100478 ... 264
6.162. Praktikum Optische Kommunikationstechnik - M-ETIT-100437 ... 265
6.163. Praktikum Optoelektronik - M-ETIT-100477 ... 266
6.164. Praktikum Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik - M-MACH-105291 ... 267
6.165. Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA - M-ETIT-100470 ... 268
6.166. Praktikum Solarenergie - M-ETIT-102350 ... 269
6.167. Praktikum System-on-Chip - M-ETIT-100451 ... 271
6.168. Praktikum Systemoptimierung - M-ETIT-100357 ... 272
6.169. Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik - M-MACH-105479 ... 274
6.170. Praxis elektrischer Antriebe - M-ETIT-100394 ... 275
6.171. Praxis leistungselektronischer Systeme - M-ETIT-102569 ... 276
6.172. Produktentstehung - Entwicklungsmethodik - M-MACH-102718 ... 278
6.173. Produktionstechnisches Labor - M-MACH-102711 ... 280
6.174. Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen - M-ETIT-104475 ... 282
6.175. Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) - M-INFO-102224 ... 284
6.176. Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) - M-INFO-102230 ... 286
6.177. Qualitätsmanagement - M-MACH-105332 ... 288
6.178. Regelung elektrischer Antriebe - M-ETIT-100395 ... 289
6.179. Regelung linearer Mehrgrößensysteme - M-ETIT-100374 ... 290
6.180. Renewable Energy-Resources, Technologies and Economics - M-WIWI-100500 ... 291
6.181. Roboterpraktikum - M-INFO-102522 ... 293
6.182. Robotik I - Einführung in die Robotik - M-INFO-100893 ... 294
6.183. Robotik II: Humanoide Robotik - M-INFO-102756 ... 295
6.184. Robotik III – Sensoren und Perzeption in der Robotik - M-INFO-104897 ... 296
6.185. Robotik in der Medizin - M-INFO-100820 ... 297
6.186. Schaltungstechnik in der Industrieelektronik - M-ETIT-100399 ... 298
6.187. Schienenfahrzeugtechnik - M-MACH-102683 ... 299
6.188. Schlüsselqualifikationen - M-ETIT-103248 ... 301
6.189. Schwerpunkt: Integrierte Produktentwicklung - M-MACH-102626 ... 302
6.190. Seminar Ambient Assisted Living - M-ETIT-100567 ... 304
6.191. Seminar Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte - M-INFO-102374 ... 305
6.192. Seminar Data-Mining in der Produktion - M-MACH-105477 ... 307
6.193. Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren - M-ETIT-100472 ... 308
6.194. Seminar Eingebettete Systeme - M-ETIT-100455 ... 309
6.195. Seminar für Bahnsystemtechnik - M-MACH-104197 ... 310
6.196. Seminar Intelligente Industrieroboter - M-INFO-102212 ... 311
6.197. Seminar Navigationssysteme - M-ETIT-100352 ... 312
6.198. Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting - M-ETIT-103447 ... 313
6.199. Seminar Radar and Communication Systems - M-ETIT-100428 ... 314
6.200. Seminar Robotik und Medizin - M-INFO-102211 ... 315
6.201. Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik - M-ETIT-100383 ... 316
6.202. Seminar: Energieinformatik - M-INFO-103153 ... 317
6.203. Sensoren - M-ETIT-100378 ... 318
6.204. Software Engineering - M-ETIT-100450 ... 319
6.205. Software Radio - M-ETIT-100439 ... 320
6.206. Solar Energy - M-ETIT-100524 ... 321
6.207. Spaceborne Radar Remote Sensing - M-ETIT-103042 ... 323
6.208. Stochastische Informationsverarbeitung - M-INFO-100829 ... 325
6.209. Student Innovation Lab - M-ETIT-105073 ... 326
6.210. Supraleitende Systeme der Energietechnik - M-ETIT-100568 ... 329
6.211. Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine - M-ETIT-100403 ... 330
6.212. Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik - M-MACH-105315 ... 332
6.213. Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik 2 - M-MACH-105316 ... 333
6.214. Systems and Software Engineering - M-ETIT-100537 ... 334
6.215. Technische Mechanik - M-MACH-103205 ... 335
6.216. Technische Optik - M-ETIT-100538 ... 337

6.217. Technisches Design in der Produktentwicklung - M-MACH-105318 ... 339
6.218. Thermische Solarenergie - M-MACH-102388 ... 341
6.219. Unscharfe Mengen - M-INFO-100839 ... 343
6.220. Verfahren zur Kanalcodierung - M-ETIT-100447 ... 344
6.221. Verteilte ereignisdiskrete Systeme - M-ETIT-100361 ... 345
6.222. Virtual Engineering A - M-MACH-101283 ... 346
6.223. Virtual Engineering Praktikum - M-MACH-105475 ... 347
6.224. Virtuelle Ingenieursanwendungen 1 - M-MACH-105293 ... 348
6.225. Wärme- und Stoffübertragung - M-MACH-102717 ... 349
6.226. Werkstoffe - M-ETIT-102734 ... 350
6.227. Werkstoffe für den Leichtbau - M-MACH-102727 ... 352
6.228. Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik - M-MACH-105107 ... 353

7. Teilleistungen ... 354

7.1. Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik - T-MACH-105238 ... 354
7.2. Aktuelle Themen der BioMEMS - T-MACH-102176 ... 355
7.3. Angewandte Informationstheorie - T-ETIT-100748 ... 356
7.4. Antennen und Mehrantennensysteme - T-ETIT-106491 ... 357
7.5. Anziehbare Robotertechnologien - T-INFO-106557 ... 358
7.6. Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung - T-INFO-101363 ... 359
7.7. Automatisierte Produktionsanlagen - T-MACH-108844 ... 360
7.8. Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme - T-ETIT-100981 ... 361
7.9. Bahnsystemtechnik - T-MACH-106424 ... 362
7.10. Batterie- und Brennstoffzellensysteme - T-ETIT-100704 ... 363
7.11. Batterien und Brennstoffzellen - T-ETIT-100983 ... 364
7.12. Betriebsmanagement für Ingenieure und Informatiker - T-MACH-109933 ... 365
7.13. Bildgebende Verfahren in der Medizin I - T-ETIT-101930 ... 366
7.14. Bildgebende Verfahren in der Medizin II - T-ETIT-101931 ... 367
7.15. Bioelektrische Signale - T-ETIT-101956 ... 368
7.16. Biologisch Motivierte Robotersysteme - T-INFO-101351 ... 369
7.17. Biomedizinische Messtechnik I - T-ETIT-106492 ... 370
7.18. Biomedizinische Messtechnik II - T-ETIT-106973 ... 371
7.19. BioMEMS - Mikrofluidische Chipsysteme V - T-MACH-111069 ... 372
7.20. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I - T-MACH-100966 ... 373
7.21. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II - T-MACH-100967 ... 374
7.22. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III - T-MACH-100968 ... 375
7.23. BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin IV - T-MACH-106877 ... 376
7.24. BUS-Steuerungen - T-MACH-102150 ... 377
7.25. BUS-Steuerungen - Vorleistung - T-MACH-108889 ... 378
7.26. CAD-Praktikum CATIA - T-MACH-102185 ... 379
7.27. CAE-Workshop - T-MACH-105212 ... 380
7.28. CATIA für Fortgeschrittene - T-MACH-105312 ... 381
7.29. Communication Systems and Protocols - T-ETIT-101938 ... 382
7.30. Computational Intelligence - T-MACH-105314 ... 383
7.31. Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen - T-INFO-101347 ... 384
7.32. Das Arbeitsfeld des Ingenieurs - T-MACH-105721 ... 385
7.33. Deep Learning für Computer Vision - T-INFO-109796 ... 386
7.34. Deep Learning und Neuronale Netze - T-INFO-109124 ... 387
7.35. Design analoger Schaltkreise - T-ETIT-100973 ... 388
7.36. Design digitaler Schaltkreise - T-ETIT-100974 ... 389
7.37. Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme - T-MACH-105230 ... 390
7.38. Digital Hardware Design Laboratory - T-ETIT-104571 ... 391
7.39. Digitale Strahlenformung für bildgebendes Radar - T-ETIT-110940 ... 392
7.40. Digitalisierung von Produkten, Diensten & Produktion - T-MACH-108491 ... 393
7.41. Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs - T-MACH-105226 ... 394
7.42. Echtzeitsysteme - T-INFO-101340 ... 395
7.43. Einführung in die Energiewirtschaft - T-WIWI-102746 ... 396
7.44. Einführung in die Mehrkörperdynamik - T-MACH-105209 ... 397
7.45. Elektrische Energienetze - T-ETIT-100830 ... 398
7.46. Elektrische Schienenfahrzeuge - T-MACH-102121 ... 399
7.47. Elemente und Systeme der Technischen Logistik - T-MACH-102159 ... 400

7.48. Elemente und Systeme der Technischen Logistik - Projekt - T-MACH-108946 401
7.49. Energieinformatik 1 - T-INFO-103582 402
7.50. Energieinformatik 1 - Vorleistung - T-INFO-110356 403
7.51. Energieinformatik 2 - T-INFO-106059 404
7.52. Energietechnisches Praktikum - T-ETIT-100728 405
7.53. Energieübertragung und Netzregelung - T-ETIT-101941 406
7.54. Energiewirtschaft - T-ETIT-100725 407
7.55. Energy Systems Analysis - T-WIWI-102830 408
7.56. Entrepreneurship - T-WIWI-102864 409
7.57. Entwurf elektrischer Maschinen - T-ETIT-100785 410
7.58. Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - T-MACH-105228 411
7.59. Erzeugung elektrischer Energie - T-ETIT-101924 412
7.60. Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I - T-MACH-105152 413
7.61. Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe - T-MACH-105237 414
7.62. Fahrzeugmechatronik I - T-MACH-105156 415
7.63. Fahrzeugsehen - T-MACH-105218 416
7.64. Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung - T-MACH-105535 417
7.65. Fertigungsmesstechnik - T-ETIT-106057 418
7.66. Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik - T-MACH-102166 419
7.67. Field Propagation and Coherence - T-ETIT-100976 420
7.68. Führung interdisziplinärer Teams - T-MACH-106460 421
7.69. Gerätekonstruktion - T-MACH-105229 422
7.70. Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme - T-INFO-101290 423
7.71. Grundlagen der Energietechnik - T-MACH-105220 424
7.72. Grundlagen der Fahrzeugtechnik I - T-MACH-100092 425
7.73. Grundlagen der Fahrzeugtechnik II - T-MACH-102117 426
7.74. Grundlagen der Medizin für Ingenieure - T-MACH-105235 427
7.75. Grundlagen der Mikrosystemtechnik I - T-MACH-105182 428
7.76. Grundlagen der Mikrosystemtechnik II - T-MACH-105183 429
7.77. Grundlagen der Technischen Logistik I - T-MACH-109919 430
7.78. Grundlagen der Technischen Logistik II - T-MACH-109920 431
7.79. Grundlagen der technischen Verbrennung I - T-MACH-105213 432
7.80. Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I - T-MACH-105160 433
7.81. Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II - T-MACH-105161 434
7.82. Grundsätze der PKW-Entwicklung I - T-MACH-105162 435
7.83. Grundsätze der PKW-Entwicklung II - T-MACH-105163 436
7.84. Hardware Modeling and Simulation - T-ETIT-100672 437
7.85. Hardware/Software Co-Design - T-ETIT-100671 438
7.86. Hardware-Synthese und -Optimierung - T-ETIT-100673 439
7.87. Hochleistungsstromrichter - T-ETIT-100715 440
7.88. Hochspannungsprüftechnik - T-ETIT-101915 441
7.89. Hochspannungstechnik - T-ETIT-110266 442
7.90. Humanoide Roboter - Praktikum - T-INFO-105142 443
7.91. Humanoide Roboter - Seminar - T-INFO-105144 444
7.92. Hybride und elektrische Fahrzeuge - T-ETIT-100784 445
7.93. Information Engineering - T-MACH-102209 446
7.94. Informationsfusion - T-ETIT-106499 447
7.95. Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management - T-MACH-102128 448
7.96. Informationstechnik in der industriellen Automation - T-ETIT-100698 449
7.97. Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken - T-INFO-101466 450
7.98. Innovation Lab - T-ETIT-110291 451
7.99. Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern - T-INFO-101328 452
7.100. Integrierte Intelligente Sensoren - T-ETIT-100961 453
7.101. Integrierte Produktentwicklung - T-MACH-105401 454
7.102. Integrierte Systeme und Schaltungen - T-ETIT-100972 455
7.103. International Production Engineering A - T-MACH-110334 456
7.104. International Production Engineering B - T-MACH-110335 457
7.105. IoT Plattform für Ingenieursanwendungen - T-MACH-106743 458
7.106. IT-Grundlagen der Logistik - T-MACH-105187 459
7.107. Kognitive Systeme - T-INFO-101356 460

7.108. Konstruieren mit Polymerwerkstoffen - T-MACH-105330 461
7.109. Konstruktiver Leichtbau - T-MACH-105221 462
7.110. Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide - T-MACH-110377 463
7.111. Kraftfahrzeuglaboratorium - T-MACH-105222 464
7.112. Labor Regelungstechnik - T-ETIT-111009 465
7.113. Leistungselektronik - T-ETIT-100801 466
7.114. Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie - T-ETIT-104569 467
7.115. Lichttechnik - T-ETIT-100772 468
7.116. Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen - T-MACH-102089 469
7.117. Logistik und Supply Chain Management - T-MACH-110771 470
7.118. Lokalisierung mobiler Agenten - T-INFO-101377 471
7.119. Machine Vision - T-MACH-105223 472
7.120. Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren - T-WIWI-106340 473
7.121. Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren - T-WIWI-106341 474
7.122. Maschinendynamik - T-MACH-105210 475
7.123. Masterarbeit - T-ETIT-106463 476
7.124. Materialfluss in Logistiksystemen - T-MACH-102151 477
7.125. Mathematische Methoden der Kontinuumsmechanik - T-MACH-110375 478
7.126. Mechanik von Mikrosystemen - T-MACH-105334 479
7.127. Mechano-Informatik in der Robotik - T-INFO-101294 480
7.128. Mechatronik-Praktikum - T-MACH-105370 481
7.129. Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-101266 482
7.130. Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - T-INFO-101361 483
7.131. Messtechnik - T-ETIT-101937 484
7.132. Methoden der Signalverarbeitung - T-ETIT-100694 485
7.133. Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung - T-MACH-109192 486
7.134. Microenergy Technologies - T-MACH-105557 487
7.135. Mikroaktorik - T-MACH-101910 488
7.136. Mikrosystem Simulation - T-MACH-108383 489
7.137. Mikrosystemtechnik - T-ETIT-100752 490
7.138. Mikrowellenmesstechnik - T-ETIT-100733 491
7.139. Mikrowellentechnik/Microwave Engineering - T-ETIT-100802 492
7.140. Modern Radio Systems Engineering - T-ETIT-100735 493
7.141. Moderne Regelungskonzepte I - T-MACH-105539 494
7.142. Moderne Regelungskonzepte II - T-MACH-106691 495
7.143. Moderne Regelungskonzepte III - T-MACH-106692 496
7.144. Motion in Man and Machine - Seminar - T-INFO-105140 497
7.145. Mustererkennung - T-INFO-101362 498
7.146. Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II - T-ETIT-110697 499
7.147. Neue Aktoren und Sensoren - T-MACH-102152 500
7.148. Nichtlineare Regelungssysteme - T-ETIT-100980 501
7.149. Nonlinear Optics - T-ETIT-101906 502
7.150. Numerische Methoden - Klausur - T-MATH-100803 503
7.151. Optical Design Lab - T-ETIT-100756 504
7.152. Optical Transmitters and Receivers - T-ETIT-100639 505
7.153. Optical Waveguides and Fibers - T-ETIT-101945 506
7.154. Optimale Regelung und Schätzung - T-ETIT-104594 507
7.155. Optimization of Dynamic Systems - T-ETIT-100685 508
7.156. Optoelektronik - T-ETIT-100767 509
7.157. Optoelektronische Messtechnik - T-ETIT-100771 510
7.158. Passive Bauelemente - T-ETIT-100292 511
7.159. Photovoltaik - T-ETIT-101939 512
7.160. Physical and Data-Based Modelling - T-ETIT-111013 513
7.161. Physiologie und Anatomie I - T-ETIT-101932 514
7.162. Physiologie und Anatomie II - T-ETIT-101933 515
7.163. Plasmastrahlungsquellen - T-ETIT-100768 516
7.164. Plastic Electronics / Polymerelektronik - T-ETIT-100763 517
7.165. PLM für mechatronische Produktentwicklung - T-MACH-102181 518
7.166. PLM-CAD Workshop - T-MACH-102153 519
7.167. Plug-and-Play Fördertechnik - T-MACH-106693 520

7.168. Prädiktive Fahrerassistenzsysteme - T-ETIT-100692 ... 521
7.169. Praktikum Batterien und Brennstoffzellen - T-ETIT-100708 ... 522
7.170. Praktikum Biomedizinische Messtechnik - T-ETIT-101934 ... 523
7.171. Praktikum Digitale Signalverarbeitung - T-ETIT-101935 ... 524
7.172. Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik - T-ETIT-100718 ... 525
7.173. Praktikum Entwurf digitaler Systeme - T-ETIT-104570 ... 526
7.174. Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren - T-INFO-105278 ... 527
7.175. Praktikum Informationssysteme in der Elektrischen Energietechnik - T-ETIT-100727 ... 528
7.176. Praktikum Mechatronische Messsysteme - T-ETIT-106854 ... 529
7.177. Praktikum Mikrowellentechnik - T-ETIT-110789 ... 530
7.178. Praktikum Nachrichtentechnik - T-ETIT-100746 ... 531
7.179. Praktikum Nanoelektronik - T-ETIT-100757 ... 532
7.180. Praktikum Nanotechnologie - T-ETIT-100765 ... 533
7.181. Praktikum Optische Kommunikationstechnik - T-ETIT-100742 ... 534
7.182. Praktikum Optoelektronik - T-ETIT-100764 ... 535
7.183. Praktikum Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik - T-MACH-105341 ... 536
7.184. Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA - T-ETIT-100759 ... 537
7.185. Praktikum Solarenergie - T-ETIT-104686 ... 538
7.186. Praktikum System-on-Chip - T-ETIT-100798 ... 539
7.187. Praktikum Systemoptimierung - T-ETIT-100670 ... 540
7.188. Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik - T-MACH-102164 ... 541
7.189. Praxis elektrischer Antriebe - T-ETIT-100711 ... 542
7.190. Praxis leistungselektronischer Systeme - T-ETIT-105279 ... 543
7.191. Produktionstechnisches Labor - T-MACH-105346 ... 544
7.192. Projektarbeit Gerätetechnik - T-MACH-110767 ... 545
7.193. Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen - T-ETIT-109148 . 546
7.194. Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) - T-INFO-104545 ... 547
7.195. Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) - T-INFO-104552 ... 548
7.196. Qualitätsmanagement - T-MACH-102107 ... 549
7.197. Regelung elektrischer Antriebe - T-ETIT-100712 ... 550
7.198. Regelung linearer Mehrgrößensysteme - T-ETIT-100666 ... 551
7.199. Renewable Energy-Resources, Technologies and Economics - T-WIWI-100806 ... 552
7.200. Roboterpraktikum - T-INFO-105107 ... 553
7.201. Robotik I - Einführung in die Robotik - T-INFO-108014 ... 554
7.202. Robotik II: Humanoide Robotik - T-INFO-105723 ... 555
7.203. Robotik III – Sensoren und Perzeption in der Robotik - T-INFO-109931 ... 556
7.204. Robotik in der Medizin - T-INFO-101357 ... 557
7.205. Schaltungstechnik in der Industrieelektronik - T-ETIT-100716 ... 558
7.206. Schienenfahrzeugtechnik - T-MACH-105353 ... 559
7.207. Seminar Ambient Assisted Living - T-ETIT-100826 ... 560
7.208. Seminar Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte - T-INFO-104742 ... 561
7.209. Seminar Data-Mining in der Produktion - T-MACH-108737 ... 562
7.210. Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren - T-ETIT-100762 ... 563
7.211. Seminar Eingebettete Systeme - T-ETIT-100753 ... 564
7.212. Seminar für Bahnsystemtechnik - T-MACH-108692 ... 565
7.213. Seminar Intelligente Industrieroboter - T-INFO-104526 ... 566
7.214. Seminar Navigationssysteme - T-ETIT-100687 ... 567
7.215. Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting - T-ETIT-108344 ... 568
7.216. Seminar Radar and Communication Systems - T-ETIT-100736 ... 569
7.217. Seminar Robotik und Medizin - T-INFO-104525 ... 570
7.218. Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik - T-ETIT-100710 ... 571
7.219. Seminar: Energieinformatik - T-INFO-106270 ... 572
7.220. Sensoren - T-ETIT-101911 ... 573
7.221. SIL Entrepreneurship Projekt - T-WIWI-110166 ... 574
7.222. Software Engineering - T-ETIT-108347 ... 575
7.223. Solar Energy - T-ETIT-100774 ... 576
7.224. Spaceborne Radar Remote Sensing - T-ETIT-106056 ... 577
7.225. Stochastische Informationsverarbeitung - T-INFO-101366 ... 578
7.226. Supraleitende Systeme der Energietechnik - T-ETIT-100827 ... 579
7.227. Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine - T-ETIT-100720 ... 580

7.228. Systematische Werkstoffauswahl - T-MACH-100531 581
7.229. Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik - T-MACH-105555 582
7.230. Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik 2 - T-MACH-110272 583
7.231. Systems and Software Engineering - T-ETIT-100675 584
7.232. Technische Mechanik IV - T-MACH-105274 585
7.233. Technische Optik - T-ETIT-100804 586
7.234. Technisches Design in der Produktentwicklung - T-MACH-105361 587
7.235. Thermische Solarenergie - T-MACH-105225 588
7.236. Übungen zu Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide - T-MACH-110333 589
7.237. Übungen zu Mathematische Methoden der Kontinuumsmechanik - T-MACH-110376 590
7.238. Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-106257 591
7.239. Unscharfe Mengen - T-INFO-101376 592
7.240. Verfahren zur Kanalcodierung - T-ETIT-100751 593
7.241. Verteilte ereignisdiskrete Systeme - T-ETIT-100960 594
7.242. Virtual Engineering I - T-MACH-102123 595
7.243. Virtual Engineering Praktikum - T-MACH-106740 596
7.244. Virtuelle Lernfabrik 4.X - T-MACH-106741 597
7.245. Wärme- und Stoffübertragung - T-MACH-105292 598
7.246. Werkstoffe für den Leichtbau - T-MACH-105211 599
7.247. Werkzeugmaschinen und hochpräzise Fertigungssysteme - T-MACH-110962 600

8. Herausgeber 601

1 Aufbau des Studiengangs

Pflichtbestandteile	
Masterarbeit	30 LP
Allgemeine Mechatronik	32 LP
Vertiefungsfach ab 01.10.2020	35 LP
Interdisziplinäres Fach	17 LP
Überfachliche Qualifikationen	6 LP
Freiwillige Bestandteile	
Zusatzleistungen	

1.1 Masterarbeit

Leistungspunkte
30

Pflichtbestandteile		
M-ETIT-103253	Masterarbeit	30 LP

1.2 Allgemeine Mechatronik

Leistungspunkte
32

Pflichtbestandteile		
M-ETIT-100374	Regelung linearer Mehrgrößensysteme	6 LP
M-ETIT-102734	Werkstoffe	5 LP
M-MACH-102718	Produktentstehung - Entwicklungsmethodik	6 LP
M-MATH-100536	Numerische Methoden	5 LP
M-ETIT-102652	Messtechnik	5 LP
M-MACH-103205	Technische Mechanik	5 LP

1.3 Vertiefungsfach ab 01.10.2020

Leistungspunkte 35

Wahlpflichtblock: Vertiefungsfach (1 Bestandteil)	
Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik	35 LP
Vertiefungsfach Energietechnik	35 LP
Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik	35 LP
Vertiefungsfach Medizintechnik	35 LP
Vertiefungsfach Industrieautomation	35 LP
Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik	35 LP
Vertiefungsfach Robotik	35 LP
Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme	35 LP

1.3.1 Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020

Leistungspunkte 35

Pflichtbestandteile		
M-MACH-100501	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I	8 LP
M-MACH-100502	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II	4 LP
M-ETIT-100514	Hybride und elektrische Fahrzeuge	4 LP
M-MACH-102683	Schienenfahrzeugtechnik	4 LP
Wahlpflichtblock: Praktika (1 Bestandteil)		
M-MACH-102695	Kraftfahrzeuglaboratorium	4 LP
M-ETIT-100381	Praktikum Batterien und Brennstoffzellen	6 LP
M-ETIT-100401	Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	6 LP
Wahlpflichtblock: Ergänzungsmodule (zwischen 9 und 11 LP)		
M-MACH-103232	Bahnsystemtechnik	4 LP
M-ETIT-100532	Batterien und Brennstoffzellen	5 LP
M-ETIT-100377	Batterie- und Brennstoffzellensysteme	3 LP
M-MACH-102700	Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs	5 LP
M-MACH-102692	Elektrische Schienenfahrzeuge	4 LP
M-MACH-105288	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I	4 LP
M-MACH-102703	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe	4 LP
M-MACH-102704	Fahrzeugmechatronik I	4 LP
M-MACH-102693	Fahrzeugsehen	6 LP
M-MACH-102709	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I	2 LP
M-MACH-102710	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II	2 LP
M-MACH-105289	Grundsätze der PKW-Entwicklung I	2 LP
M-MACH-105290	Grundsätze der PKW-Entwicklung II	2 LP

1.3.2 Vertiefungsfach Energietechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020

Leistungspunkte 35

Pflichtbestandteile		
M-ETIT-100534	Energieübertragung und Netzregelung	5 LP
M-MACH-102690	Grundlagen der Energietechnik	8 LP
M-ETIT-100533	Leistungselektronik	5 LP
Wahlpflichtblock: Praktika (1 Bestandteil)		
M-ETIT-100419	Energietechnisches Praktikum	6 LP

M-ETIT-100401	Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	6 LP
M-ETIT-100415	Praktikum Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik	6 LP
M-ETIT-102350	Praktikum Solarenergie	6 LP
Wahlpflichtblock: Ergänzungsmodule (11 LP)		
M-ETIT-100532	Batterien und Brennstoffzellen	5 LP
M-WIWI-100498	Einführung in die Energiewirtschaft	5 LP
M-ETIT-100572	Elektrische Energienetze	6 LP
M-INFO-101885	Energieinformatik 1	5 LP
M-INFO-103044	Energieinformatik 2	5 LP
M-ETIT-100413	Energiewirtschaft	3 LP
M-ETIT-100515	Entwurf elektrischer Maschinen	4 LP
M-ETIT-100407	Erzeugung elektrischer Energie	3 LP
M-MACH-102707	Grundlagen der technischen Verbrennung I	4 LP
M-ETIT-100398	Hochleistungsstromrichter	3 LP
M-MACH-102714	Microenergy Technologies	4 LP
M-ETIT-100513	Photovoltaik	6 LP
M-ETIT-100394	Praxis elektrischer Antriebe	4 LP
M-ETIT-102569	Praxis leistungselektronischer Systeme	3 LP
M-INFO-103153	Seminar: Energieinformatik	4 LP
M-ETIT-103447	Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting	3 LP
M-ETIT-100524	Solar Energy	6 LP
M-MACH-102388	Thermische Solarenergie	4 LP
M-MACH-102717	Wärme- und Stoffübertragung	4 LP

1.3.3 Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020

Leistungspunkte
35

Pflichtbestandteile		
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	4 LP
M-MACH-102691	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I	4 LP
M-MACH-102706	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II	4 LP
M-MACH-100487	Mikroaktorik	4 LP
M-ETIT-100378	Sensoren	3 LP
Wahlpflichtblock: Praktika (1 Bestandteil)		
M-ETIT-100451	Praktikum System-on-Chip	6 LP
M-MACH-105479	Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik	4 LP
Wahlpflichtblock: Ergänzungsmodule (zwischen 10 und 12 LP)		
M-MACH-102698	Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik	4 LP
M-MACH-105485	Aktuelle Themen der BioMEMS	4 LP
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	4 LP
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	4 LP
M-MACH-105483	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin IV	4 LP
M-MACH-105484	BioMEMS - Mikrofluidische Chipsysteme V	4 LP
M-MACH-105478	Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik	4 LP
M-INFO-100895	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken	6 LP
M-ETIT-100474	Integrierte Systeme und Schaltungen	4 LP
M-MACH-102713	Mechanik von Mikrosystemen	4 LP
M-MACH-102714	Microenergy Technologies	4 LP
M-MACH-105486	Mikrosystem Simulation	4 LP
M-ETIT-100454	Mikrosystemtechnik	3 LP

M-ETIT-100472	Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren	3 LP
M-ETIT-100455	Seminar Eingebettete Systeme	3 LP
M-MACH-105315	Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik	4 LP
M-MACH-105316	Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik 2	4 LP

1.3.4 Vertiefungsfach Medizintechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020

Leistungspunkte 35

Pflichtbestandteile		
M-ETIT-100384	Bildgebende Verfahren in der Medizin I	3 LP
M-ETIT-100387	Biomedizinische Messtechnik I	3 LP
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	4 LP
M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	4 LP
M-MACH-102720	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	4 LP
M-ETIT-100389	Praktikum Biomedizinische Messtechnik	6 LP
Wahlpflichtblock: Ergänzungsmodule (11 LP)		
M-INFO-103294	Anziehbare Robotertechnologien	4 LP
M-MACH-105485	Aktuelle Themen der BioMEMS	4 LP
M-ETIT-100385	Bildgebende Verfahren in der Medizin II	3 LP
M-ETIT-100549	Bioelektrische Signale	3 LP
M-ETIT-100388	Biomedizinische Messtechnik II	3 LP
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	4 LP
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	4 LP
M-MACH-105483	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin IV	4 LP
M-MACH-105484	BioMEMS - Mikrofluidische Chipsysteme V	4 LP
M-ETIT-100390	Physiologie und Anatomie I	3 LP
M-ETIT-100391	Physiologie und Anatomie II	3 LP
M-INFO-100820	Robotik in der Medizin	3 LP
M-ETIT-100567	Seminar Ambient Assisted Living	3 LP
M-INFO-102374	Seminar Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte	3 LP
M-INFO-102211	Seminar Robotik und Medizin	3 LP
M-ETIT-100383	Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik	3 LP

1.3.5 Vertiefungsfach Industrieautomation

Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020

Leistungspunkte 35

Pflichtbestandteile		
M-MACH-105296	Computational Intelligence	4 LP
M-MACH-104984	Materialfluss in Logistiksystemen	9 LP
M-ETIT-100531	Optimization of Dynamic Systems	5 LP
Wahlpflichtblock: Praktika (1 Bestandteil)		
M-MACH-102687	Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme	4 LP
M-MACH-102699	Mechatronik-Praktikum	4 LP
M-MACH-104983	Plug-and-Play Fördertechnik	4 LP
M-ETIT-103448	Praktikum Mechatronische Messsysteme	6 LP
Wahlpflichtblock: Ergänzungsmodule (zwischen 11 und 13 LP)		
M-MACH-105108	Automatisierte Produktionsanlagen	8 LP
M-ETIT-100368	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme *Die Erstverwendung ist bis 30.09.2021 möglich.*	3 LP
M-MACH-105286	BUS-Steuerungen	4 LP

M-MACH-105476	Digitalisierung von Produkten, Diensten & Produktion	4 LP
M-MACH-102688	Elemente und Systeme der technischen Logistik	4 LP
M-MACH-105015	Elemente und Systeme der technischen Logistik mit Projekt	6 LP
M-ETIT-103043	Fertigungsmesstechnik	3 LP
M-MACH-105283	Grundlagen der Technischen Logistik I	4 LP
M-MACH-105281	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management	3 LP
M-ETIT-100367	Informationstechnik in der industriellen Automation	3 LP
M-MACH-105282	IT-Grundlagen der Logistik: Chancen zur digitalen Transformation	4 LP
M-MACH-105298	Logistik und Supply Chain Management	9 LP
M-INFO-100893	Robotik I - Einführung in die Robotik	6 LP
M-MACH-105477	Seminar Data-Mining in der Produktion	3 LP
M-MACH-105107	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik	8 LP

1.3.6 Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik

Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020

Leistungspunkte 35

Pflichtbestandteile		
M-INFO-100819	Kognitive Systeme	6 LP
M-ETIT-100531	Optimization of Dynamic Systems	5 LP
M-ETIT-100361	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	4 LP
Wahlpflichtblock: Praktika (1 Bestandteil)		
M-ETIT-105467	Labor Regelungstechnik	6 LP
M-MACH-105291	Praktikum Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik	4 LP
Wahlpflichtblock: Ergänzungsmodule (zwischen 14 und 17 LP)		
M-ETIT-100368	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme *Die Erstverwendung ist bis 30.09.2021 möglich.*	3 LP
M-INFO-104460	Deep Learning und Neuronale Netze	6 LP
M-INFO-100803	Echtzeitsysteme	6 LP
M-WIWI-105003	Maschinelles Lernen 1	5 LP
M-WIWI-105006	Maschinelles Lernen 2	5 LP
M-MACH-102694	Maschinendynamik	5 LP
M-MACH-105308	Moderne Regelungskonzepte I	4 LP
M-MACH-105313	Moderne Regelungskonzepte II	4 LP
M-MACH-105314	Moderne Regelungskonzepte III	4 LP
M-ETIT-100371	Nichtlineare Regelungssysteme	3 LP
M-ETIT-102310	Optimale Regelung und Schätzung	3 LP
M-ETIT-105468	Physical and Data-Based Modelling *Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.*	4 LP
M-ETIT-100395	Regelung elektrischer Antriebe	6 LP
M-INFO-100829	Stochastische Informationsverarbeitung	6 LP

1.3.7 Vertiefungsfach Robotik

Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020

Leistungspunkte 35

Pflichtbestandteile		
M-ETIT-100531	Optimization of Dynamic Systems	5 LP
M-INFO-100893	Robotik I - Einführung in die Robotik	6 LP
M-INFO-102756	Robotik II: Humanoide Robotik	3 LP
M-INFO-104897	Robotik III – Sensoren und Perzeption in der Robotik	3 LP
Wahlpflichtblock: Praktika (1 Bestandteil)		

M-INFO-102560	Humanoide Roboter - Praktikum	3 LP
M-MACH-104983	Plug-and-Play Fördertechnik	4 LP
M-INFO-102224	Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)	6 LP
M-INFO-102230	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)	6 LP
M-INFO-102522	Roboterpraktikum	6 LP
Wahlpflichtblock: Ergänzungsmodule (zwischen 12 und 15 LP)		
M-INFO-103294	Anziehbare Robotertechnologien	4 LP
M-INFO-100826	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung	6 LP
M-INFO-100814	Biologisch Motivierte Robotersysteme	3 LP
M-INFO-100810	Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen	6 LP
M-MACH-105296	Computational Intelligence	4 LP
M-INFO-102561	Humanoide Roboter - Seminar	3 LP
M-INFO-100791	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern	4 LP
M-INFO-100840	Lokalisierung mobiler Agenten	6 LP
M-INFO-100729	Mensch-Maschine-Interaktion	6 LP
M-INFO-100824	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	3 LP
M-MACH-100487	Mikroaktorik	4 LP
M-INFO-102555	Motion in Man and Machine - Seminar	3 LP
M-ETIT-100371	Nichtlineare Regelungssysteme	3 LP
M-INFO-100820	Robotik in der Medizin	3 LP
M-INFO-102212	Seminar Intelligente Industrieroboter	3 LP
M-INFO-102211	Seminar Robotik und Medizin	3 LP

1.3.8 Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme

Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020

Leistungspunkte
35

Pflichtbestandteile		
M-MACH-105292	Neue Aktoren und Sensoren	4 LP
M-ETIT-100394	Praxis elektrischer Antriebe	4 LP
M-ETIT-104475	Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen	4 LP
M-MACH-105107	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik	8 LP
Wahlpflichtblock: Praktika (1 Bestandteil)		
M-MACH-102684	CAE-Workshop	4 LP
M-MACH-102705	Gerätekonstruktion	8 LP
M-MACH-102699	Mechatronik-Praktikum	4 LP
M-MACH-102711	Produktionstechnisches Labor	4 LP
M-MACH-105475	Virtual Engineering Praktikum	4 LP
Wahlpflichtblock: Ergänzungsmodule (zwischen 7 und 11 LP)		
M-MACH-105286	BUS-Steuerungen	4 LP
M-INFO-100753	Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme	3 LP
M-ETIT-103264	Informationsfusion	4 LP
M-MACH-102696	Konstruktiver Leichtbau	4 LP
M-MACH-102694	Maschinendynamik	5 LP
M-MACH-105332	Qualitätsmanagement	4 LP
M-ETIT-102569	Praxis leistungselektronischer Systeme	3 LP
M-ETIT-100395	Regelung elektrischer Antriebe	6 LP
M-MACH-105318	Technisches Design in der Produktentwicklung	4 LP
M-MACH-101283	Virtual Engineering A	9 LP

1.4 Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte
17

Wahlpflichtblock: Interdisziplinäres Fach (mindestens 1 Bestandteil sowie zwischen 17 und 47 LP)		
M-MACH-102698	Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik	4 LP
M-ETIT-100444	Angewandte Informationstheorie	6 LP
M-ETIT-100565	Antennen und Mehrantennensysteme	5 LP
M-INFO-103294	Anziehbare Robotertechnologien	4 LP
M-INFO-100826	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung	6 LP
M-MACH-105108	Automatisierte Produktionsanlagen	8 LP
M-ETIT-100368	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme *Die Erstverwendung ist bis 30.09.2021 möglich.*	3 LP
M-MACH-103232	Bahnsystemtechnik	4 LP
M-ETIT-100377	Batterie- und Brennstoffzellensysteme	3 LP
M-ETIT-100532	Batterien und Brennstoffzellen	5 LP
M-ETIT-100384	Bildgebende Verfahren in der Medizin I	3 LP
M-ETIT-100385	Bildgebende Verfahren in der Medizin II	3 LP
M-ETIT-100549	Bioelektrische Signale	3 LP
M-INFO-100814	Biologisch Motivierte Robotersysteme	3 LP
M-ETIT-100387	Biomedizinische Messtechnik I	3 LP
M-ETIT-100388	Biomedizinische Messtechnik II	3 LP
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	4 LP
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	4 LP
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	4 LP
M-MACH-105286	BUS-Steuerungen	4 LP
M-MACH-102684	CAE-Workshop	4 LP
M-MACH-105296	Computational Intelligence	4 LP
M-INFO-100810	Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen	6 LP
M-ETIT-100539	Communication Systems and Protocols	5 LP
M-INFO-104099	Deep Learning für Computer Vision	3 LP
M-INFO-104460	Deep Learning und Neuronale Netze	6 LP
M-ETIT-100466	Design analoger Schaltkreise	4 LP
M-ETIT-100473	Design digitaler Schaltkreise	4 LP
M-MACH-102687	Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme	4 LP
M-ETIT-105415	Digitale Strahlenformung für bildgebendes Radar	4 LP
M-ETIT-102266	Digital Hardware Design Laboratory	6 LP
M-MACH-102700	Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs	5 LP
M-INFO-100803	Echtzeitsysteme	6 LP
M-WIWI-100498	Einführung in die Energiewirtschaft	5 LP
M-ETIT-100572	Elektrische Energienetze	6 LP
M-MACH-102692	Elektrische Schienenfahrzeuge	4 LP
M-MACH-105015	Elemente und Systeme der technischen Logistik mit Projekt	6 LP
M-MACH-102688	Elemente und Systeme der technischen Logistik	4 LP
M-ETIT-100419	Energietechnisches Praktikum	6 LP
M-ETIT-100534	Energieübertragung und Netzregelung	5 LP
M-ETIT-100413	Energiewirtschaft	3 LP
M-WIWI-100499	Energy Systems Analysis	3 LP
M-ETIT-100515	Entwurf elektrischer Maschinen	4 LP
M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	4 LP
M-ETIT-100407	Erzeugung elektrischer Energie	3 LP
M-MACH-105288	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I	4 LP

M-MACH-102703	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe	4 LP
M-MACH-102704	Fahrzeugmechatronik I	4 LP
M-MACH-102693	Fahrzeugsehen	6 LP
M-ETIT-103043	Fertigungsmesstechnik	3 LP
M-ETIT-100566	Field Propagation and Coherence	4 LP
M-MACH-102705	Gerätekonstruktion	8 LP
M-INFO-100753	Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme	3 LP
M-MACH-102690	Grundlagen der Energietechnik	8 LP
M-MACH-100501	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I	8 LP
M-MACH-100502	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II	4 LP
M-MACH-102720	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	4 LP
M-MACH-102691	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I	4 LP
M-MACH-102706	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II	4 LP
M-MACH-105283	Grundlagen der Technischen Logistik I	4 LP
M-MACH-105302	Grundlagen der Technischen Logistik II	5 LP
M-MACH-102707	Grundlagen der technischen Verbrennung I	4 LP
M-MACH-102709	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I	2 LP
M-MACH-102710	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II	2 LP
M-MACH-105289	Grundsätze der PKW-Entwicklung I	2 LP
M-MACH-105290	Grundsätze der PKW-Entwicklung II	2 LP
M-ETIT-100449	Hardware Modeling and Simulation	4 LP
M-ETIT-100453	Hardware/Software Co-Design	4 LP
M-ETIT-100452	Hardware-Synthese und -Optimierung	6 LP
M-ETIT-100398	Hochleistungsstromrichter	3 LP
M-ETIT-100417	Hochspannungsprüftechnik	4 LP
M-ETIT-105060	Hochspannungstechnik	6 LP
M-ETIT-100514	Hybride und elektrische Fahrzeuge	4 LP
M-ETIT-103264	Informationsfusion	4 LP
M-MACH-105281	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management	3 LP
M-ETIT-100367	Informationstechnik in der industriellen Automation	3 LP
M-INFO-100895	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken	6 LP
M-INFO-100791	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern	4 LP
M-ETIT-100457	Integrierte Intelligente Sensoren	3 LP
M-ETIT-100474	Integrierte Systeme und Schaltungen	4 LP
M-MACH-105109	International Production Engineering	8 LP
M-MACH-105282	IT-Grundlagen der Logistik: Chancen zur digitalen Transformation	4 LP
M-INFO-100819	Kognitive Systeme	6 LP
M-MACH-102712	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen	4 LP
M-MACH-102696	Konstruktiver Leichtbau	4 LP
M-MACH-105180	Kontinuumsmechanik	5 LP
M-MACH-102695	Kraftfahrzeuglaboratorium	4 LP
M-ETIT-105467	Labor Regelungstechnik	6 LP
M-ETIT-100533	Leistungselektronik	5 LP
M-ETIT-102261	Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie	3 LP
M-ETIT-100485	Lichttechnik	4 LP
M-MACH-105298	Logistik und Supply Chain Management	9 LP
M-INFO-100840	Lokalisierung mobiler Agenten	6 LP
M-MACH-101923	Machine Vision	8 LP
M-WIWI-105003	Maschinelles Lernen 1	5 LP
M-WIWI-105006	Maschinelles Lernen 2	5 LP
M-MACH-102694	Maschinendynamik	5 LP

M-MACH-104984	Materialfluss in Logistiksystemen	9 LP
M-MACH-102713	Mechanik von Mikrosystemen	4 LP
M-INFO-100757	Mechano-Informatik in der Robotik	4 LP
M-MACH-102699	Mechatronik-Praktikum	4 LP
M-INFO-100729	Mensch-Maschine-Interaktion	6 LP
M-INFO-100824	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	3 LP
M-ETIT-100540	Methoden der Signalverarbeitung	6 LP
M-MACH-102714	Microenergy Technologies	4 LP
M-MACH-100487	Mikroaktorik	4 LP
M-ETIT-100454	Mikrosystemtechnik	3 LP
M-ETIT-100424	Mikrowellenmesstechnik	4 LP
M-ETIT-100535	Mikrowellentechnik/Microwave Engineering	5 LP
M-ETIT-100427	Modern Radio Systems Engineering	4 LP
M-MACH-105308	Moderne Regelungskonzepte I	4 LP
M-MACH-105313	Moderne Regelungskonzepte II	4 LP
M-MACH-105314	Moderne Regelungskonzepte III	4 LP
M-INFO-102555	Motion in Man and Machine - Seminar	3 LP
M-INFO-100825	Mustererkennung	3 LP
M-ETIT-105274	Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II	4 LP
M-MACH-105292	Neue Aktoren und Sensoren	4 LP
M-ETIT-100371	Nichtlineare Regelungssysteme	3 LP
M-ETIT-100430	Nonlinear Optics	6 LP
M-ETIT-100464	Optical Design Lab	6 LP
M-ETIT-100436	Optical Transmitters and Receivers	6 LP
M-ETIT-100506	Optical Waveguides and Fibers	4 LP
M-ETIT-102310	Optimale Regelung und Schätzung	3 LP
M-ETIT-100531	Optimization of Dynamic Systems	5 LP
M-ETIT-100480	Optoelektronik	4 LP
M-ETIT-100484	Optoelektronische Messtechnik	3 LP
M-ETIT-100513	Photovoltaik	6 LP
M-ETIT-100390	Physiologie und Anatomie I	3 LP
M-ETIT-100391	Physiologie und Anatomie II	3 LP
M-ETIT-100481	Plasmastrahlungsquellen	4 LP
M-ETIT-100475	Plastic Electronics / Polymerelektronik	3 LP
M-MACH-104983	Plug-and-Play Fördertechnik	4 LP
M-ETIT-100360	Prädiktive Fahrerassistenzsysteme	3 LP
M-ETIT-100381	Praktikum Batterien und Brennstoffzellen	6 LP
M-ETIT-100389	Praktikum Biomedizinische Messtechnik	6 LP
M-ETIT-100364	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	6 LP
M-ETIT-100401	Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	6 LP
M-ETIT-102264	Praktikum Entwurf digitaler Systeme	6 LP
M-INFO-102568	Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren	8 LP
M-ETIT-100415	Praktikum Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik	6 LP
M-ETIT-103448	Praktikum Mechatronische Messsysteme	6 LP
M-ETIT-105300	Praktikum Mikrowellentechnik	6 LP
M-ETIT-100442	Praktikum Nachrichtentechnik	6 LP
M-ETIT-100468	Praktikum Nanoelektronik	6 LP
M-ETIT-100478	Praktikum Nanotechnologie	6 LP
M-ETIT-100437	Praktikum Optische Kommunikationstechnik	6 LP
M-ETIT-100477	Praktikum Optoelektronik	6 LP
M-MACH-105291	Praktikum Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik	4 LP

M-ETIT-100470	Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA	6 LP
M-ETIT-100357	Praktikum Systemoptimierung	6 LP
M-ETIT-100394	Praxis elektrischer Antriebe	4 LP
M-ETIT-102569	Praxis leistungselektronischer Systeme	3 LP
M-MACH-102711	Produktionstechnisches Labor	4 LP
M-ETIT-104475	Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen	4 LP
M-INFO-102224	Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)	6 LP
M-INFO-102230	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)	6 LP
M-ETIT-105468	Physical and Data-Based Modelling *Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.*	4 LP
M-MACH-105332	Qualitätsmanagement	4 LP
M-ETIT-100395	Regelung elektrischer Antriebe	6 LP
M-ETIT-100374	Regelung linearer Mehrgrößensysteme	6 LP
M-WIWI-100500	Renewable Energy-Resources, Technologies and Economics	4 LP
M-INFO-102522	Roboterpraktikum	6 LP
M-INFO-100893	Robotik I - Einführung in die Robotik	6 LP
M-INFO-102756	Robotik II: Humanoide Robotik	3 LP
M-INFO-104897	Robotik III – Sensoren und Perzeption in der Robotik	3 LP
M-INFO-100820	Robotik in der Medizin	3 LP
M-ETIT-100399	Schaltungstechnik in der Industrieelektronik	3 LP
M-MACH-102683	Schienenfahrzeugtechnik	4 LP
M-MACH-102626	Schwerpunkt: Integrierte Produktentwicklung	16 LP
M-MACH-104197	Seminar für Bahnsystemtechnik	3 LP
M-ETIT-100352	Seminar Navigationssysteme *Die Erstverwendung ist bis 31.03.2021 möglich.*	4 LP
M-ETIT-100428	Seminar Radar and Communication Systems	4 LP
M-ETIT-100378	Sensoren	3 LP
M-ETIT-100450	Software Engineering	3 LP
M-ETIT-100439	Software Radio	3 LP
M-ETIT-100524	Solar Energy	6 LP
M-ETIT-103042	Spaceborne Radar Remote Sensing	6 LP
M-INFO-100829	Stochastische Informationsverarbeitung	6 LP
M-ETIT-105073	Student Innovation Lab	15 LP
M-ETIT-100568	Supraleitende Systeme der Energietechnik	3 LP
M-ETIT-100403	Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine	6 LP
M-MACH-105315	Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik	4 LP
M-ETIT-100537	Systems and Software Engineering	5 LP
M-ETIT-100538	Technische Optik	5 LP
M-MACH-105318	Technisches Design in der Produktentwicklung	4 LP
M-MACH-102388	Thermische Solarenergie	4 LP
M-INFO-100839	Unscharfe Mengen	6 LP
M-ETIT-100447	Verfahren zur Kanalcodierung	3 LP
M-ETIT-100361	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	4 LP
M-MACH-105293	Virtuelle Ingenieursanwendungen 1	4 LP
M-MACH-102717	Wärme- und Stoffübertragung	4 LP
M-MACH-102727	Werkstoffe für den Leichtbau	4 LP
M-MACH-105107	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik	8 LP

1.5 Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte
6

Pflichtbestandteile		
M-MACH-102755	Das Arbeitsfeld des Ingenieurs	2 LP
Wahlpflichtblock: Wahlpflichtmodule (mind. 4 LP)		
M-ETIT-103248	Schlüsselqualifikationen	4 LP

1.6 Zusatzleistungen

Wahlpflichtblock: Zusatzleistungen (max. 30 LP)		
M-INFO-103294	Anziehbare Robotertechnologien	4 LP
M-INFO-100826	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung	6 LP
M-INFO-100814	Biologisch Motivierte Robotersysteme	3 LP
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	4 LP
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	4 LP
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	4 LP
M-MACH-105296	Computational Intelligence	4 LP
M-MACH-102700	Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs	5 LP
M-INFO-100803	Echtzeitsysteme	6 LP
M-MACH-102692	Elektrische Schienenfahrzeuge	4 LP
M-MACH-105015	Elemente und Systeme der technischen Logistik mit Projekt	6 LP
M-MACH-102688	Elemente und Systeme der technischen Logistik	4 LP
M-ETIT-100413	Energiewirtschaft	3 LP
M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	4 LP
M-MACH-105288	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I	4 LP
M-MACH-102704	Fahrzeugmechatronik I	4 LP
M-ETIT-103043	Fertigungsmesstechnik	3 LP
M-INFO-100753	Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme	3 LP
M-MACH-102690	Grundlagen der Energietechnik	8 LP
M-MACH-100501	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I	8 LP
M-MACH-100502	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II	4 LP
M-MACH-102691	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I	4 LP
M-MACH-102706	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II	4 LP
M-MACH-105283	Grundlagen der Technischen Logistik I	4 LP
M-MACH-102709	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I	2 LP
M-MACH-102710	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II	2 LP
M-MACH-105289	Grundsätze der PKW-Entwicklung I	2 LP
M-MACH-105290	Grundsätze der PKW-Entwicklung II	2 LP
M-MACH-105302	Grundlagen der Technischen Logistik II	5 LP
M-ETIT-100367	Informationstechnik in der industriellen Automation	3 LP
M-MACH-105281	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management	3 LP
M-MACH-105282	IT-Grundlagen der Logistik: Chancen zur digitalen Transformation	4 LP
M-MACH-104985	Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen	6 LP
M-MACH-104984	Materialfluss in Logistiksystemen	9 LP
M-INFO-100729	Mensch-Maschine-Interaktion	6 LP
M-MACH-102714	Microenergy Technologies	4 LP
M-MACH-100487	Mikroaktorik	4 LP
M-MACH-105308	Moderne Regelungskonzepte I	4 LP
M-MACH-105313	Moderne Regelungskonzepte II	4 LP
M-MACH-105314	Moderne Regelungskonzepte III	4 LP
M-MACH-105292	Neue Aktoren und Sensoren	4 LP
M-MACH-102720	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	4 LP
M-ETIT-100513	Photovoltaik	6 LP
M-MACH-104983	Plug-and-Play Fördertechnik	4 LP
M-ETIT-100401	Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	6 LP
M-MACH-105291	Praktikum Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik	4 LP

M-ETIT-104475	Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen	4 LP
M-INFO-102224	Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)	6 LP
M-INFO-102230	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)	6 LP
M-MACH-105332	Qualitätsmanagement	4 LP
M-MACH-105315	Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik	4 LP
M-MACH-105318	Technisches Design in der Produktentwicklung	4 LP
M-MACH-102388	Thermische Solarenergie	4 LP
M-MACH-102717	Wärme- und Stoffübertragung	4 LP
M-MACH-105293	Virtuelle Ingenieursanwendungen 1	4 LP

2. Studienplan

2.1 Abkürzungsverzeichnis

Fakultäten:	etit	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
	mach	Fakultät für Maschinenbau
	infor	Fakultät für Informatik
	ciw	Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
	phys	Fakultät für Physik
	wiwi	Fakultät für Wirtschaftsingenieurwesen
Semester:	WS	Wintersemester
	SS	Sommersemester
	ww	wahlweise (Angebot im Sommer- und Wintersemester)
Leistungen:	V	Vorlesung
	Ü	Übung
	P	Praktikum
	LP	Leistungspunkte
	Pr	Prüfung
	mündlich	mündliche Prüfung
	schriftlich	schriftliche Prüfung
	anderer Art	Prüfungsleistung anderer Art
	Gew	Gewichtung einer Prüfungsleistung im Modul bzw. in der Gesamtnote
Sonstiges:	B.Sc.	Studiengang Bachelor of Science
	M.Sc.	Studiengang Master of Science
	SPO	Studien- und Prüfungsordnung
	SWS	Semesterwochenstunden

2.2. Module

Zusammensetzung der Leistungspunkte

Module im Pflichtfach „Allgemeine Mechatronik“: 32 LP
Module im Vertiefungsfach [Fahrzeugtechnik, Energietechnik, Automatisierungstechnik (auslaufend), Handhabungstechnik (auslaufend), Mikrosystemtechnik, Medizintechnik, Industrieautomation, Regelungstechnik in der Mechatronik, Robotik, Konstruktion mechatronischer Systeme]: 35 LP
Module im interdisziplinären Fach: 17 LP
Module im Fach „Überfachliche Qualifikationen“: 6 LP
Masterarbeit: 30 LP
In Summe: 120 LP

Pflichtfach Allgemeine Mechatronik

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
SS	M-MATH-100536	Numerische Methoden	5
WS	M-ETIT-103242	Messtechnik in der Mechatronik	5
	M-MACH-103205	Technische Mechanik - eine Veranstaltung der Auswahlliste (siehe unten)	5 bzw. 6
SS	M-MACH-102718	Produktentstehung - Entwicklungsmethodik	6
	M-ETIT-102734	Werkstoffe - eine Veranstaltung der Auswahlliste (siehe unten)	5
WS	M-ETIT-100374	Regelung linearer Mehrgrößensysteme	6
			32

Wahlveranstaltungen im Modul technische Mechanik:

Semester	Teilleistung	Lehrveranstaltung	LP
SS	T-MACH-105209	Einführung in die Mehrkörperdynamik	5
SS	T-MACH-105274	Technische Mechanik IV	5
WS	T-MACH-110375	Mathematische Methoden der Kontinuumsmechanik	4+2

Wahlveranstaltungen im Modul Werkstoffe:

Semester	Teilleistung	Lehrveranstaltung	LP
WS	T-ETIT-100292	Passive Bauelemente	5
SS	T-MACH-100531	Systematische Werkstoffauswahl*	5
SS	T-MACH-105535	Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung	5

* Vorkenntnisse in den Grundlagen der Werkstoffkunde erforderlich.

Vertiefungsfach

Vom Studierenden ist ein Vertiefungsfach aus der folgenden Liste auszuwählen. Jedes Vertiefungsfach beinhaltet 35 Leistungspunkte.

Neben den verpflichtenden Modulen enthält jedes Vertiefungsfach Ergänzungsmodule, welche aus der jeweils angegebenen Liste der Veranstaltungen zusammengestellt werden können. Die für das Vertiefungsfach erforderliche Mindestzahl von 35 Leistungspunkten muss erreicht werden. Ggfs. sind dazu mehrere Module aus der Liste der wählbaren Ergänzungsmodule zu kombinieren. Eine Überbuchung ist zulässig.

Module, die bereits im Bachelorstudiengang Mechatronik und Informationstechnik oder in verwandten Studiengängen belegt wurden, können nicht mehr als Ergänzungsmodule im Masterstudiengang gewählt werden.
Falls ein Pflichtmodul bereits im Bachelorstudiengang belegt wurde, so wird dieses durch ein Ergänzungsmodul des gewählten Vertiefungsfaches ersetzt.

Der Studienberater kann weitere Veranstaltungen aus den Fakultäten für Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Informatik in Ausnahmefällen als Ergänzungsmodule zulassen. Die gewählte Veranstaltung soll thematisch zum Vertiefungsfach passen.

Wenn nachweislich kein Platz in allen wählbaren Praktika des gewünschten Vertiefungsfaches verfügbar ist, dann kann ausnahmsweise ein inhaltlich passendes Praktikum einer anderen Vertiefungsrichtung ausgewählt werden. Hierzu ist eine Freigabe eines Studienberaters erforderlich.

Studierende, die bereits ein Vertiefungsfach gewählt haben, das im aktuellen Studienplan nicht mehr angeboten wird, orientieren sich bitte an früheren Modulhandbüchern im Archiv (https://www.etit.kit.edu/modulhandbuecher_archiv.php).

Fahrzeugtechnik (Automotive Engineering)

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
WS	M-MACH-100501	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I	8
SS	M-MACH-100502	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II	4
WS	M-ETIT-100514	Hybride und elektrische Fahrzeuge	4
WS+SS	M-MACH-102683	Schienenfahrzeugtechnik	4
WS+SS	M-MACH-102695	Kraftfahrzeuglaboratorium	4
		oder	
WS	M-ETIT-100381	Praktikum Batterien und Brennstoffzellen	6
		oder	
SS	M-ETIT-100401	Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	6
		Ergänzungsmodule	9-11
		Summe:	**35**

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Fahrzeugtechnik

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
WS	M-ETIT-100532	Batterien und Brennstoffzellen	5
SS	M-ETIT-100377	Batterie- und Brennstoffzellensysteme	3
WS	M-MACH-102703	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe	4
WS	M-MACH-105288	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I	4
WS	M-MACH-102709	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I	2
SS	M-MACH-102710	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II	2
WS	M-MACH-102704	Fahrzeugmechatronik I	4
SS	M-MACH-102692	Elektrische Schienenfahrzeuge	4
WS	M-MACH-103232	Bahnsystemtechnik	4
SS	M-MACH-102693	Fahrzeugsehen	6
WS	M-MACH-102700	Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs	5
WS	M-MACH-105289	Grundsätze der PKW-Entwicklung I	2
SS	M-MACH-105290	Grundsätze der PKW-Entwicklung II	2

Energietechnik (Power Engineering)

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
SS	M-MACH-102690	Grundlagen der Energietechnik	8
SS	M-ETIT-100533	Leistungselektronik	5
SS	M-ETIT-100534	Energieübertragung und Netzregelung	5
WS	M-ETIT-100419	Energietechnisches Praktikum	6
		oder	
SS	M-ETIT-100401	Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	6
		oder	
SS	M-ETIT-100415	Praktikum Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik	6
		oder	
WS+SS	M-ETIT-102350	Praktikum Solarenergie	6
		Ergänzungsmodule	11
			35

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Energietechnik

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
SS	M-ETIT-100394	Praxis elektrischer Antriebe	4
WS	M-ETIT-100398	Hochleistungsstromrichter	3
WS	M-ETIT-100515	Entwurf elektrischer Maschinen	4
WS	M-ETIT-102569	Praxis leistungselektronischer Systeme	3
WS	M-ETIT-100407	Erzeugung elektrischer Energie	3
WS	M-ETIT-100572	Elektrische Energienetze	6
WS	M-ETIT-100413	Energiewirtschaft	3
SS	M-ETIT-100513	Photovoltaik*	6
WS	M-ETIT-100524	Solar Energy*	6
SS	M-MACH-102714	Microenergy Technologies	4
WS	M-MACH-102717	Wärme- und Stoffübertragung	4
WS	M-MACH-102707	Grundlagen der technischen Verbrennung I	4
WS	M-MACH-102388	Thermische Solarenergie	4
SS	M-WIWI-100498	Einführung in die Energiewirtschaft	5
-	M-INFO-103153	Seminar: Energieinformatik	4

WS	M-INFO-101885	Energieinformatik 1	5
SS	M-INFO-103044	Energieinformatik 2	5
SS	M-ETIT-103447	Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting	3
WS	M-ETIT-100532	Batterien und Brennstoffzellen	5

* Die Module schließen sich gegenseitig aus, d.h. es kann nur eines der beiden Module gewählt werden.

Mikrosystemtechnik (Microsystems Technology)

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
WS	M-MACH-102691	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I	4
SS	M-MACH-102706	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II	4
WS	M-ETIT-100378	Sensoren	3
WS	M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	4
SS	M-MACH-100487	Mikroaktorik	4
WS+SS	M-MACH-105479	Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik oder	4
WS	M-ETIT-100451	Praktikum System-on-Chip	6
		Ergänzungsmodule	10-12
			35

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Mikrosystemtechnik

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
WS	M-ETIT-100454	Mikrosystemtechnik	3
WS	M-ETIT-100474	Integrierte Systeme und Schaltungen	4
WS	M-MACH-102698	Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik	4
WS	M-MACH-102713	Mechanik von Mikrosystemen	4
WS+SS	M-MACH-105478	Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik	4
SS	M-MACH-102714	Microenergy Technologies	4
SS	M-MACH-105486	Mikrosystem Simulation	4
SS	M-MACH-105315	Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik	4
WS	M-MACH-105316	Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik 2	4
WS	M-INFO-100895	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken	6
SS	M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	4
SS	M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	4
WS	M-MACH-105483	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin IV	4
WS	M-MACH-105484	BioMEMS - Mikrofluidische Chipsysteme V	4
WS+SS	M-MACH-105485	Aktuelle Themen der BioMEMS	4
SS	M-ETIT-100455	Seminar Eingebettete Systeme	3
SS	M-ETIT-100472	Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren	3

Medizintechnik (Medical Technology)

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
WS	M-MACH-102720	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	4
WS	M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	4
WS	M-ETIT-100384	Bildgebende Verfahren in der Medizin I	3
WS	M-ETIT-100387	Biomedizinische Messtechnik I	3
SS	M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	4
SS	M-ETIT-100389	Praktikum Biomedizinische Messtechnik	6
		Ergänzungsmodule	11
			35

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Medizintechnik

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
SS	M-ETIT-100385	Bildgebende Verfahren in der Medizin II	3
SS	M-ETIT-100549	Bioelektrische Signale	3
SS	M-ETIT-100388	Biomedizinische Messtechnik II	3
WS	M-ETIT-100390	Physiologie und Anatomie I	3
SS	M-ETIT-100391	Physiologie und Anatomie II	3
SS	M-INFO-100820	Robotik in der Medizin	3
SS	M-INFO-103294	Anziehbare Robotertechnologien	4
WS+SS	M-INFO-102211	Seminar Robotik und Medizin	3
SS	M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	4
SS	M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	4
WS	M-MACH-105483	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin IV	4
WS	M-MACH-105484	BioMEMS - Mikrofluidische Chipsysteme V	4
WS+SS	M-MACH-105485	Aktuelle Themen der BioMEMS	4
WS	M-ETIT-100383	Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik	3
WS	M-ETIT-100567	Seminar Ambient Assisted Living	3
WS	M-INFO-102374	Seminar Barrierefreiheit – Assistive Technologien für Sehgeschädigte	3

Industrieautomation (Industrial Automation)

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
WS	M-ETIT-100531	Optimization of Dynamic Systems	5
WS	M-MACH-105296	Computational Intelligence	4
WS	M-MACH-104984	Materialfluss in Logistiksystemen	9
WS	M-MACH-102699	Mechatronik-Praktikum	4
		oder	
WS+SS	M-MACH-102687	Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme	4
		oder	
SS	M-MACH-104983	Plug-and-Play Fördertechnik	4
		oder	
SS	M-ETIT-103448	Praktikum Mechatronische Messsysteme	6
		Ergänzungsmodule	11-13
			35

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Industrieautomation

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
SS	M-ETIT-103043	Fertigungsmesstechnik	3
SS	M-ETIT-100367	Informationstechnik in der industriellen Automation	3
SS	M-ETIT-100368	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme	3
WS	M-INFO-100893	Robotik I - Einführung in die Robotik	6
WS	M-MACH-102688	Elemente und Systeme der technischen Logistik	4
WS	M-MACH-105015	Elemente und Systeme der technischen Logistik mit Projekt	6
SS	M-MACH-105298	Logistik und Supply Chain Management	9
SS	M-MACH-105281	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management	3
SS	M-MACH-105282	IT-Grundlagen der Logistik: Chancen zur digitalen Transformation	4
WS	M-MACH-105107	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik	8
SS	M-MACH-105108	Automatisierte Produktionsanlagen	8
WS	M-MACH-105283	Grundlagen der technischen Logistik I	4
WS+SS	M-MACH-105477	Seminar Data-Mining in der Produktion	3
WS+SS	M-MACH-105476	Digitalisierung von Produkten, Diensten & Produktion	4
SS	M-MACH-105286	Bus-Steuerungen	4

Regelungstechnik in der Mechatronik (Control Engineering in Mechatronics)

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
WS	M-ETIT-100531	Optimization of Dynamic Systems	5
SS	M-ETIT-100361	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	4
SS	M-INFO-100819	Kognitive Systeme	6
WS WS+SS	M-MACH-105291 M-ETIT-105467	Praktikum Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik oder Labor Regelungstechnik	4 6
		Ergänzungsmodule	14-17
			35

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Regelungstechnik in der Mechatronik

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
SS	M-ETIT-100395	Regelung Elektrischer Antriebe	6
SS	M-ETIT-100368	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme	3
SS	M-ETIT-100371	Nichtlineare Regelungssysteme	3
WS	M-WIWI-105003	Maschinelles Lernen 1	5
SS	M-WIWI-105006	Maschinelles Lernen 2	5
SS	M-INFO-104460	Deep Learning und Neuronale Netze	6
SS	M-INFO-100803	Echtzeitsysteme	6
SS	M-MACH-105308	Moderne Regelungskonzepte I	4
WS	M-MACH-105313	Moderne Regelungskonzepte II	4
SS	M-MACH-105314	Moderne Regelungskonzepte III	4
SS	M-MACH-102694	Maschinendynamik	5
WS	M-INFO-100829	Stochastische Informationsverarbeitung	6
SS	M-ETIT-102310	Optimale Regelung und Schätzung	3

Robotik (Robotics)

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
WS	M-ETIT-100531	Optimization of Dynamic Systems	5
WS	M-INFO-100893	Robotik I - Einführung in die Robotik	6
SS	M-INFO-102756	Robotik II: Humanoide Robotik	3
SS	M-INFO-104897	Robotik III - Sensoren und Perzeption in der Robotik	3
SS	M-INFO-102522	Roboterpraktikum	6
		oder	
WS+SS	M-INFO-102224	Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)*	6
		oder	
WS+SS	M-INFO-102230	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)*	6
		oder	
WS+SS	M-MACH-104983	Plug-And-Play Fördertechnik	4
		oder	
WS	M-INFO-102560	Humanoide Roboter - Praktikum	3
		Ergänzungsmodule	12-15
			35

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Robotik

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
SS	M-ETIT-100371	Nichtlineare Regelungssysteme	3
WS	M-INFO-100824	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	3
WS	M-INFO-100826	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung	6
WS	M-INFO-100791	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern	4
SS	M-INFO-100840	Lokalisierung mobiler Agenten	6
SS	M-INFO-100814	Biologisch motivierte Robotersysteme	3
SS	M-INFO-100820	Robotik in der Medizin	3
SS	M-INFO-100729	Mensch-Maschine-Interaktion	6
WS	M-INFO-100810	Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen	6
WS	M-MACH-105296	Computational Intelligence	4
SS	M-MACH-100487	Mikroaktorik	4
SS	M-INFO-103294	Anziehbare Robotertechnologien	4

WS	M-INFO-102561	Humaniode Roboter - Seminar	3
SS	M-INFO-102555	Motion in Man and Machine - Seminar	3
WS+SS	M-INFO-102212	Seminar Intelligente Industrieroboter	3
WS+SS	M-INFO-102211	Seminar Robotik und Medizin	3

* Stark begrenzte Teilnehmerzahl. Gute Vorkenntnisse in der Programmierung in C++ oder Python zwingend erforderlich.

Konstruktion Mechatronischer Systeme (Design of Mechatronic Systems)

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
WS	M-MACH-105107	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik	8
WS	M-MACH-105292	Neue Aktoren und Sensoren	4
WS	M-ETIT-104475	Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen	4
SS	M-ETIT-100394	Praxis elektrischer Antriebe	4
WS+SS	M-MACH-102684	CAE Workshop	4
		oder	
SS	M-MACH-102711	Produktionstechnisches Labor	4
		oder	
WS	M-MACH-102699	Mechatronik-Praktikum	4
		oder	
WS+SS	M-MACH-105475	Virtual Engineering Praktikum	4
		oder	
SS	M-MACH-102705	Gerätekonstruktion	8
		Ergänzungsmodule	7-11
			35

Liste der wählbaren Ergänzungsmodule im Fach Konstruktion mechatronischer Systeme

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	LP
SS	M-MACH-102694	Maschinendynamik	5
WS	M-MACH-105332	Qualitätsmanagement	4
WS	M-ETIT-103264	Informationsfusion	4
SS	M-MACH-102696	Konstruktiver Leichtbau	4
WS+SS	M-MACH-101283	Virtual Engineering A	9
SS	M-ETIT-100395	Regelung elektrischer Antriebe	6
SS	M-MACH-105318	Technisches Design in der Produktentwicklung	4
SS	M-INFO-100753	Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme	3
SS	M-MACH-105286	Bus-Steuerungen	4
WS	M-ETIT-102569	Praxis leistungselektronischer Systeme	3

Interdisziplinäres Fach

Das interdisziplinäre Fach besteht aus Modulen im Gesamtumfang von 17 LP. Wenn durch die Wahl der Module nicht genau 17 LP erreicht werden können, ist eine Überbuchung durch höchstens ein Modul möglich. Die Module können vom Studierenden frei aus den Veranstaltungen der Master-Studiengänge Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau
oder Informatik gewählt werden. Die gewählten Module sollen thematisch zum Vertiefungsfach passen und es soll höchstens ein Praktikum und ein Seminar gewählt werden.
Insbesondere bei Veranstaltungen der Fakultät Informatik ist vor der Aufnahme eines Moduls in das interdisziplinäre Fach das Einverständnis des Dozenten einzuholen. Dabei muss auch geklärt werden, ob der Studierende die notwendigen fachlichen Voraussetzungen für das gewählte Modul mitbringt. Dieser Abgleich obliegt der Verantwortung des Studierenden.

Im interdisziplinären Fach kann kein Modul erneut gewählt werden, welches schon im Vertiefungsfach gewählt wurde oder bereits im Bachelorstudiengang Mechatronik und Informationstechnik oder in artverwandten Studiengängen geprüft wurde.

Die Wahl der Ergänzungsmodule im Vertiefungsfach und der Module im interdisziplinären Fach ist in einem individuellen Studienplan festzuhalten. Siehe dazu auch Abschnitt 1.8.

Überfachliche Qualifikationen

In den Modulen für die überfachlichen Qualifikationen sind 2 Leistungspunkten bereits fest vorgegeben.

Die weiteren Module können aus dem Veranstaltungsangebot des KIT ausgewählt werden. Dabei ist ein Bezug zum späteren Berufsfeld des Ingenieurs erforderlich.

Die gewählten Veranstaltungen müssen einen überwiegend nicht-technischen Inhalt haben und mit bewertetem Leistungspunkte-Nachweis („erfolgreich teilgenommen“ bzw. „bestanden“) abgeschlossen werden. Sie sind vom Studienberater zu genehmigen.

Geeignet sind zum Beispiel Veranstaltungen aus folgenden Bereichen: Management, Entrepreneurship, Betriebswirtschaftslehre, Recht, Patentwesen. Typischerweise sind dies Veranstaltungen aus dem Lehrangebot des HOC und ZAK sowie die Veranstaltungen der Fakultäten für Elektrotechnik und Informationstechnik und Maschinenbau, die als überfachliche Qualifikationen angeboten werden.

Weitere überfachliche Qualifikationen können als Zusatzleistung erworben werden.

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP	Prüfung	Dauer
SS	M-MACH-102755	Das Arbeitsfeld des Ingenieurs	Gratzfeld Doppelbauer	2	mündlich	ca. 20 min
		- Wählbar -		4		
			Summe:	**6**		

2.3 Studienplan

Fach/Modul	1. Semester				2. Semester				3. Semester			
	V	Ü	P	LP	V	Ü	P	LP	V	Ü	P	LP
Technische Mechanik	3			5								
Messtechnik	2	1		5								
Vertiefungsfach				15								
Interdisziplinäres Fach				5								
Numerische Methoden					2	1		5				
Produktentstehung - Entwicklungsmethodik					3			6				
Werkstoffe					3			6				
Das Arbeitsfeld des Ingenieurs					2			2				
Vertiefungsfach								6				
Interdisziplinäres Fach								5				
Regelung linearer Mehrgrößen-systeme									3	1		6
Überfachliche Qualifikationen												4
Vertiefungsfach												14
Interdisziplinäres Fach												6

4. Semester: Masterarbeit (30 Leistungspunkte)

Exemplarischer Studienverlauf Vertiefungsfach Industrieautomation

1. Semester (WS)

PF: M-MACH-103205	Technische Mechanik	5 LP schr.
PF: M-ETIT-103242	Messtechnik in der Mechatronik	5 LP schr.
VF: M-ETIT-100531	Optimization of Dynamic Systems	5 LP schr.
VF: M-INFO-100893	Robotik I - Einführung in die Robotik	6 LP schr.
IF: M-ETIT-102569	Praxis leistungselektronischer Systeme	3 LP mündl.
IF: M-ETIT-100395	Regelung elektrischer Antriebe	6 LP mündl.

Anzahl der LP: 30
Anzahl der mündlichen Prüfungen: 2
Anzahl der schriftlichen Prüfungen: 4

2. Semester (SS)

PF: M-MATH-100536	Numerische Methoden	5 LP schr.
PF: M-MACH-102718:	Produktentstehung – Entwicklungsmethodik	6 LP schr.
PF: M-ETIT-102734	Werkstoffe	5 LP schr.
VF: M-MACH-104983	Plug-and-Play Fördertechnik	4 LP and. Art
VF: M-MACH-105476	Digitalis. v. Produkten, Diensten & Produktion	4 LP and. Art
VF: M-MACH-105286	Bus-Steuerungen	4 LP mündl.
ÜQ: M-MACH-102755	Das Arbeitsfeld des Ingenieurs	2 LP schr.

Anzahl der LP: 30
Anzahl der mündlichen Prüfungen: 2
Anzahl der schriftlichen Prüfungen: 4

3. Semester (WS)

PF: M-ETIT-100374	Regelung linearer Mehrgrößensysteme	6 LP schr.
VF: M-MACH-105296	Computational Intelligence	4 LP schr.
VF: M-MACH-105107	Werkzeugmaschinen und Handhabungst.	8 LP schr.
IF: M-ETIT-100514	Hybride und elektrische Fahrzeuge	4 LP schr.
IF: M-ETIT-100417	Hochspannungsprüftechnik	4 LP mündl.
ÜQ:	Überfachliche Qualifikationen	4 LP and. Art

Anzahl der LP: 30 LP
Anzahl der mündlichen Prüfungen: 1
Anzahl der schriftlichen Prüfungen: 4

4. Semester (SS)

MA:	Masterarbeit	30 LP

Anzahl der LP: 30
Anzahl der mündlichen Prüfungen: -
Anzahl der schriftlichen Prüfungen: -

Gesamtzahl aller Prüfungen: 17

2.4 Zusätzliche Leistungen

Es können nach SPO § 15 auch Leistungen mit bis zu 30 Leistungspunkten mehr erworben werden, als für das Bestehen der Masterprüfung erforderlich sind. Bereits bei der Anmeldung zu einer Prüfung in einem Modul muss dieses als Zusatzleistung deklariert werden, wobei die Zuordnung des Moduls später auf Antrag wieder geändert werden kann.
Zusatzleistungen gehen nicht in die Gesamtnote ein, werden aber im Transcript of Records aufgeführt.

2.5 Anerkennung von außerhalb des KIT erbrachten Leistungen

Leistungen, die außerhalb des Master-Studiengangs Mechatronik und Informationstechnik des KIT erbracht wurden, sogenannte auswärtige Prüfungsleistungen, können unter bestimmten Umständen anerkannt werden. Das betrifft beispielsweise abgeschlossene berufliche Ausbildungen und auch Leistungen, die in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen erbracht wurden.

Für die Anerkennung stehen zwei Varianten zur Auswahl:

- Anerkennung anstelle einer KIT-Veranstaltung
  Eine am KIT gelehrte Veranstaltung wird durch die anerkannte Veranstaltung ersetzt. Die Prüfung, ob die Anerkennung inhaltlich gerechtfertigt ist, wird von der Lehrperson vorgenommen, welche die zu ersetzende Veranstaltung am KIT durchführt.
- Anerkennung der Originalveranstaltung
  Die Veranstaltung wird mit dem originalen Titel anerkannt. Die Veranstaltung kann im Interdisziplinären Fach, im Fach Überfachliche Qualifikation oder im Fach Zusatzleistungen eingebracht werden. Die Prüfung, ob die Anerkennung inhaltlich gerechtfertigt ist, wird vom Studienberater vorgenommen.

Erfahrungsgemäß ist die Anerkennung „anstelle von“ schwierig, weil der Inhalt von Lehrveranstaltungen in der Regel stark durch den Lehrenden bestimmt wird und nur selten an anderen Hochschulen überwiegend gleichartig ist. Bei der Anerkennung „im Original“ wird hingegen nur geprüft, ob Inhalt und Prüfungsform einem Hochschulstudium angemessen sind.

Bei gleichartigen Notensystemen erfolgt die Anerkennung der Note direkt. Ansonsten wird zunächst die Umrechnung gemäß der Aachener Liste verwendet. Wenn das Notensystem nicht auf der Aachener Liste enthalten ist, wird die Bayerische Formel verwendet.

Bitte nutzen Sie für die Beantragung das Formular „Anerkennung auswärtiger Prüfungsleistungen“ (https://www.mach.kit.edu/1982.php#tabpanel-3038). Wenden Sie sich anschließend mit dem Formular und der Beschreibung der anzuerkennenden Leistung an einen Studienberater. Wenn der Studienberater die Anerkennung befürwortet hat, reichen Sie das ausgefüllte Formular beim Studiengangservice Master ETIT und MIT (MPA) ein.

2.6 Auslandssemester und Studierendenmobilität

Die KIT-Fakultäten unterstützen und fördern Auslandsaufenthalte. Dazu gibt es eine Reihe von Partnerschaften mit ausländischen Universitäten. Bitte wenden Sie sich an die Fakultäten, um aktuelle Informationen zu erhalten. Studierende werden aber auch ermutigt, eigenständig auf ausländische Universitäten zuzugehen.

Es empfiehlt sich, vor dem Auslandsaufenthalt die Veranstaltungen im Pflicht- und Vertiefungsfach weitgehend abzuschließen. Die an der ausländischen Einrichtung erbrachten Leistungen können dann im Interdisziplinären Fach und im Fach Überfachliche Qualifikationen anerkannt werden. Daher ist das dritte Fachsemester gut für einen Auslandsaufenthalt geeignet.

Vor dem Auslandsaufenthalt werden die an der ausländischen Hochschule zu erbringenden Leistungen in einem Learning Agreement schriftlich fixiert.
Das aktuelle Formular finden Sie auf den Webseiten des International Students Office (IStO):
http://www.intl.kit.edu/ostudent/3939.php
Unter der Überschrift „Recognition at the Sending Institution“ wird festgehalten, in welchem Fach die Module im Studiengang Mechatronik und Informationstechnik am KIT anerkannt werden. Bitte wenden Sie sich mit dem ausgefüllten Formular an einen Studienberater.

Nach dem Auslandsaufenthalt werden die im Ausland erbrachten Prüfungsleistungen entsprechend der Vorgehensweise in Abschnitt 1.5 anerkannt.

2.7 Notenbildung

Die Noten der Module im Pflicht-, Vertiefungs- und im interdisziplinären Fach werden zur Bildung der Gesamtnote mit den jeweiligen Leistungspunkten gewichtet.
Die Notenbildung erfolgt auf Basis der Regelungen der Studien- und Prüfungsordnung, §7, Absätze 4, 7 und 9 sowie §2, Absatz 2.

2.8 Individueller Studienplan

Die vom Studenten / von der Studentin belegten Module im Wahlbereich müssen in einem individuellen Studienplan festgehalten werden.
Zur Vereinfachung gibt es ein Formular, das beim Master-Prüfungsamt erhältlich ist. Bei der Zusammenstellung der Module kann der/die Studienberater/in nach Bedarf unterstützen.
Die Wahl der Module im Vertiefungsfach und im Interdisziplinären Fach muss spätestens bis zur Anmeldung der Masterarbeit erfolgt sein. Es wird jedoch empfohlen, den Studienplan bereits in den ersten Semestern des Studiums zu erstellen. Spätere Änderungen sind möglich.

Der individuelle Studienplan legt die Module fest, die zur Notenbildung herangezogen werden (Abschnitt 1.7). Darüber hinausgehende Module gelten als zusätzliche Leistungen (Abschnitt 1.4) und werden bei der Notenbildung nicht berücksichtigt.

2.9 Masterarbeit

Die Masterarbeit soll zeigen, dass der/die Studierende in der Lage ist, ein Problem aus dem Bereich der Mechatronik und Informationstechnik selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen, zu bearbeiten. Dem Modul Masterarbeit sind 30 Leistungspunkte zugeordnet. Es besteht aus der Masterarbeit und einer abschließenden Präsentation der Ergebnisse. Die Präsentation hat innerhalb der Bearbeitungsdauer der Masterarbeit zu erfolgen.

Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass sich die/der Studierende in der Regel im 2. Studienjahr befindet und Modulprüfungen im Umfang von 75 LP erfolgreich abgelegt hat.

Die empfohlene Bearbeitungsdauer beträgt bei Bearbeitung in Vollzeit vier Monate. Die maximale Bearbeitungsdauer beträgt sechs Monate.

Die Masterarbeit darf an allen Instituten der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik und der Fakultät für Maschinenbau absolviert werden.
Aufgrund der interdisziplinären Ausrichtung ist die Beteiligung von Instituten anderer Fakultäten erwünscht. Mit Zustimmung der Prüfungskommission können auch externe Masterarbeiten genehmigt werden, sofern die Betreuung durch eine/n Hochschullehrer/in gewährleistet ist.

Die Anmeldung der Masterarbeit muss vom Studierenden elektronisch im CAMPUS-System durchgeführt werden, jedoch erst nach Absprache und erfolgter Zusage mit dem betreuenden Professor.

3. Ziele, Aufbau und Kompetenzerwerb

3.1 Qualifikationsziele

Die Qualifikationsziele des Studienganges Mechatronik und Informationstechnik (MIT) teilen sich auf die folgenden vier wesentlichen Kompetenzfelder auf:

A. **Fachwissen:** Die Studierenden lernen die Grundlagen des Faches, sowie aktueller Forschungsthemen, -prozesse und -ergebnisse kennen.
B. **Forschungs- und Problemlösungskompetenz:** Die Studierenden erlernen die Fähigkeiten und Techniken zur Lösung von Fach- und Forschungsproblemen.
C. **Beurteilungs- und planerische Kompetenz:** Die Studierenden wirken im Fach- und Forschungsdiskurs mit und wenden erzeugtes Wissen sowie erlernte Techniken an.
D. **Selbst- und Sozialkompetenz:** Die Studierenden arbeiten an (eigenen) Forschungsprojekten, sind eingebunden in ein wissenschaftliches Team, sind zur selbstständigen & dauerhaften fachlichen und wissenschaftlichen Weiterentwicklung fähig und schätzen die sozialen und gesellschaftlichen Wirkungen ihrer Tätigkeit ein.

Bei den Punkten A und B liegt der Fokus auf der Dozentenaktivität, bei den Punkten C und D entsprechend auf Studierendenaktivität.

Für den Master Studiengang werden diese Kompetenzanforderungen durch die folgenden Ziele konkretisiert:

A Fachwissen: Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudienganges Mechatronik und Informationstechnik

1. verfügen über ein vertieftes mathematisches und physikalisches Wissen und über ein fortgeschrittenes elektrotechnisches, informationstechnisches und maschinenbauliches Fachwissen. Sie sind in der Lage, anspruchsvolle technische und wissenschaftliche Aufgaben und Probleme der Mechatronik und Informationstechnik zu erkennen, zu bewerten und Lösungsansätze zu formulieren,
2. beherrschen anspruchsvolle wissenschaftliche Methoden ihrer Disziplin und haben gelernt, diese entsprechend dem Stand ihres Wissens zur Analyse erkannter Probleme oder fachlicher Fragestellungen einzusetzen,
3. besitzen vertieftes Wissen in einer Kombination der Kernkompetenzen der Mechatronik und Informationstechnik (z.B. Automatisierungs-, Regelungs- und Steuerungstechnik, Elektroenergiesysteme, Hochspannungstechnik, Elektrische Antriebe, Leistungselektronik, Digitaltechnik, Informationstechnik, Digitale Signalverarbeitung, Nachrichtentechnik, Hochfrequenztechnik, Messtechnik, Bildgebende Verfahren, Lichttechnik, Optoelektronik, Schaltungstechnik, Mikroelektronik, Optische Nachrichtensysteme, Werkstoffkunde, Konstruktion und Produktentwicklung, technische Mechanik, Robotik, moderne Softwaretechniken).

B Forschungs- und Problemlösungskompetenz: Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudienganges Mechatronik und Informationstechnik

1. sind befähigt, in einem der Hauptanwendungsfelder der Mechatronik und Informationstechnik als Ingenieur und Wissenschaftler zu arbeiten (z.B. Fahrzeugtechnik, Energietechnik, Automatisierungstechnik, Handhabungstechnik, Mikrosystemtechnik, Medizintechnik),
2. sind vertraut mit den Verfahren zur Analyse und zum Entwurf von Bauelementen, Schaltungen, Systemen und Anlagen der Mechatronik,

3. sind vertraut mit fortgeschrittenen Methoden der Informationsdarstellung und -verarbeitung, der Programmierung, der algorithmischen Formulierung von Abläufen sowie der Anwendung von Programmwerkzeugen,
4. besitzen ein vertieftes Verständnis der Methoden der Mechatronik und Informationstechnik,
5. sind befähigt zur Weiterqualifikation durch eine Promotion.

C Beurteilungs- und planerische Kompetenz: Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudienganges Mechatronik und Informationstechnik

1. können mechatronische Entwürfe, basierend auf elektrotechnischen, informationstechnischen und maschinenbaulichen Elementen in verschiedenen Lösungsvarianten beurteilen,
2. erkennen Grenzen der Gültigkeit von Theorien und Lösungen bei verschiedensten Anwendungsfällen und Neuentwicklungen,
3. hinterfragen Ergebnisse und übertragen Lösungen auf andere Anwendungsgebiete.

D Selbst- und Sozialkompetenz: Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudienganges Mechatronik und Informationstechnik

1. sind vertraut mit der selbstständigen Projektarbeit sowie der Arbeit im interdisziplinären Team, können die Ergebnisse anderer erfassen und sind in der Lage, die eigenen und im Team erzielten Ergebnisse schriftlich und mündlich zu kommunizieren,
2. sind befähigt, sich selbstständig in neue komplexe Fachgebiete der Technikwissenschaften und ihre Methoden einzuarbeiten,
3. können forschungsnahe Probleme wissenschaftlich bearbeiten und komplexe Baugruppen oder Systeme entwickeln,
4. besitzen ein tiefergehendes Verständnis für Anwendungen der Mechatronik und Informationstechnik in verschiedenen Arbeitsbereichen, kennen dabei auftretende Grenzen und Gefahren und wenden ihr Wissen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer und ökologischer Erfordernisse verantwortungsbewusst und zum Wohle der Gesellschaft an. Sie tragen in der Gesellschaft aktiv zum Meinungsbildungsprozess in Bezug auf wissenschaftliche und technische Fragestellungen bei,

sind in der Lage, mit Spezialisten interdisziplinär zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten.

3.2 Übereinstimmung Modulaufbau mit Qualifikationszielen

Der Master-Studiengang ist nach folgendem Konzept aufgebaut:

- Vermittlung von ingenieurwissenschaftlichem Grundlagenwissen innerhalb des Pflichtfachs Mechatronik in den ersten beiden Semestern im Umfang von 32 Leistungspunkten. Hier finden sich Grundlagenmodule, die das wissenschaftliche Basiswissen der Mechatronik vermitteln, z.B. numerische mathematische Methoden, Mehrkörperdynamik, Produktentstehung und Entwicklungsmethodik, Werkstoffauswahl, Messtechnik, Regelungstechnik.

- Intensive Vertiefung in einer Fachrichtung nach Wahl. Dazu werden sechs Vertiefungsfächer im Umfang von 35 Leistungspunkten angeboten. Das Vertiefungsfach besteht überwiegend aus verpflichtenden Modulen (Kernmodulen), die je nach gewähltem Vertiefungsfach vorgegeben sind, und aus weiteren Veranstaltungen (Ergänzungsmodule), die sich der Studierende aus den Veranstaltungen der Bereiche ETIT, MACH und INFOR selbst zusammenstellt.

- Weitere Vertiefung mit wählbaren Modulen im Rahmen des interdisziplinären Faches (17 Leistungspunkte). Die Module des interdisziplinären Faches werden vom Studierenden aus den Master-Veranstaltungen der Bereiche ETIT, MACH und INFOR zusammengestellt, wobei ein Bezug zum gewählten Vertiefungsfach vorhanden sein soll.

- Das Angebot an spezifischen Wahlmodulen, die zum Teil auch von Dozenten aus renommierten Forschungseinrichtungen sowie der Industrie gehalten werden, ist sehr groß. Um ein flexibles Angebot bieten zu können, sind einige Module mit weniger als 5 Leistungspunkten ausgewiesen, was unabdingbar ist und eindeutig von den Studierenden befürwortet wird.

- Die endgültige Zusammenstellung der Module soll inhaltlich stimmig sein und muss vom Studienberater genehmigt werden.

- In der Masterarbeit werden Studierende dabei angeleitet, eine selbständige wissenschaftliche Forschungsarbeit durchzuführen.

Das Konzept der Studienmodelle und der erst späten endgültigen Wahl desselben wird in folgender Grafik verdeutlicht:

Semester	Lehrveranstaltung	LP/ECTS
1	Allgemeine Mechatronik (32 ECTS) Vertiefungsfach (35 ECTS) Interdisziplinäres Fach (17 ECTS)	30
2		30
3		24
	Überfachliche Qualifikationen	6
4	Masterarbeit	30

Ein weiterer, wesentlicher Bestandteil des Studiengangs ist die große Freiheit, welche die Studierenden z.B. bei der Auswahl der Wahlmodule, der überfachlichen Qualifikationen und der gesamten terminlichen Studienplanung eingeräumt bekommen. Nur so kann die Selbst- und Sozialkompetenz der Studierenden tatsächlich optimal gefördert werden.

Der Aufbau des Studiengangs und seiner Module unterstützt damit die formulierten Qualifikationsziele:
Die eher grundlagenorientierten Veranstaltungen des Pflichtfaches Mechatronik werden primär in den ersten beiden Semestern absolviert. Auf dieser Basis baut das Vertiefungsfach auf, bei dem der Studierende aus einer von sechs Fachrichtungen auswählen kann. Die Veranstaltungen im Vertiefungsfach finden überwiegend im zweiten und dritten Semester statt. Parallel dazu werden, beginnend mit dem ersten Semester, die überfachlichen Qualifikationen abgeleistet.
Zum Abschluss ist das vierte Semester der Masterarbeit vorbehalten.

3.3 Kompetenzerwerb

Der Erwerb überfachlicher Kompetenzen wird im Studiengang durch Seminare, hochschulinterne Praktika, überfachliche Qualifikationen und die Masterarbeit sowie durch die generelle Organisation des Studiums gefördert.

Die meisten Studierenden absolvieren im Rahmen des interdisziplinären Faches ein Seminar (Seminare werden von vielen Instituten angeboten und sind prinzipiell gleich aufgebaut). Dort lernen sie gezielt, eigenständig Literaturrecherchen durchzuführen, müssen Vortrags- und Präsentationstechniken anwenden und Dokumentationen erstellen. Sie lernen selbstorganisiert und reflexiv zu arbeiten und verbessern ihre kommunikativen, organisatorischen und didaktischen Kompetenzen. Sie müssen ein Thema selbstständig analysieren und einem Fachpublikum präsentieren.

In den hochschulinternen Praktika und Laboren (jedes Vertiefungsfach enthält ein Praktikum als Kernmodul) liegt der Fokus neben der Vermittlung von Fachwissen und dem praktischen Umgang mit

Laboreinrichtungen oder Softwaretools auch darauf, dass die Studierenden ihre analytischen Fähigkeiten durch spielerischen Umgang mit Technik schärfen und gleichzeitig die Zusammenarbeit in Teams, die Entwicklung von eigenen Ideen und Lösungen lernen.

Die überfachlichen Qualifikationen im Umfang von 6 Leistungspunkten sind auf das erste und dritte Fachsemester aufgeteilt.
Im ersten Fachsemester wird eine spezifische Ringveranstaltung für den Masterstudiengang Mechatronik und Informationstechnik angeboten, in der berufserfahrene Professoren ihr Praxiswissen aus den Bereichen Projektmanagement, Zusammenarbeit mit Produktion und Marketing, Governance, Prozesse und Organisation vermitteln.
Im dritten Fachsemester wird eine ebenfalls spezifische Veranstaltung für den neuen Masterstudiengang angeboten, in welcher den Studierenden theoretisches Wissen sowie (unter Anleitung) praktische Erfahrung in der Führung von interdisziplinären Teams vermittelt wird. Dies erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Workshop „Mechatronische Systeme und Produkte“ aus dem Bachelorstudiengang Mechatronik und Informationstechnik.

Darüber hinaus stehen Veranstaltungen der Fakultäten für Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau sowie anderer Fakultät oder dem House-of-Competence zur Auswahl. Die gewählten Veranstaltungen müssen einen überwiegend nicht-technischen Inhalt haben und sollen einen Bezug zum späteren Berufsfeld des Ingenieurs / der Ingenieurin aufweisen.
Durch die überfachlichen Qualifikationen sollen Kompetenzen im fächerübergreifenden Denken, bei der Vermittlung von Fachwissen aus nicht-elektrotechnischen oder maschinenbaulichen Fachrichtungen der Ingenieurwissenschaften sowie beim Schreiben und Sprechen einer Fremdsprache aufgebaut werden.

Die im vierten Fachsemester durchzuführende Masterarbeit hat einen Umfang von 30 Leistungspunkten. Sie vermittelt den Studierenden die Anwendung von wissenschaftlichen Methoden bei der Erarbeitung von neuen Ideen und Lösungen. Analytisches Denken wird hierbei ebenso trainiert wie die Herausforderung, unter Zeitdruck effizient auf ein Ziel hinzuarbeiten. Dazu müssen die Studierenden lernen, sich selbst und ihren Arbeitsprozess effektiv zu organisieren. Wissenslücken müssen erkannt und geschlossen werden. Die Masterarbeit endet mit einem ausgearbeiteten Endvortrag von rund 20 Minuten Dauer mit anschließender Verteidigung. Bei der Vortragserstellung wird der Studierende vom Betreuer angeleitet und unterstützt. Die Studierenden lernen, die eigenen und im Team erzielten Ergebnisse schriftlich und mündlich zu kommunizieren. Während der Bearbeitung der Masterarbeit ist es üblich, dass die Studierenden den Vorträgen und Verteidigungen ihrer Kommilitonen beiwohnen. Dadurch wird auch trainiert, mit Spezialisten verwandter Disziplinen zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten.

Die Fähigkeit selbständig zu arbeiten, sich optimal zu organisieren und auch große langfristige Aufgaben klar zu strukturieren, lässt sich kaum in einer Lehrveranstaltung durch Erklären vermitteln. Um die Studierenden in dieser Hinsicht optimal auszubilden, ist eine große Freiheit bei der Auswahl der Veranstaltungen des interdisziplinären Faches, der überfachlichen Qualifikationen und der gesamten terminlichen Studienplanung ein wesentlicher Bestandteil des Studiengangs. Nur so kann die Selbst- und Sozialkompetenz der Studierenden tatsächlich optimal gefördert werden.

4. Lehrveranstaltungen

Die Modulbeschreibungen der zu den Lehrveranstaltungen zugehörigen Module finden Sie in den Modulhandbüchern der für die Lehrveranstaltung verantwortlichen Fakultäten ETIT, MACH oder INFOR.

5. Hinweise zu Modulen und Teilleistungen

Level"-Angabe bei den Modulen
Leistungsstufe 1 – 4
1 = 1. + 2. Semester Bachelor
2 = 3. + 4. Semester Bachelor
3 = 5. + 6. Semester Bachelor
4 = Master

Modul- und Teilleistungsversion
Die Angabe gibt Auskunft über die aktuell gültige Version des Moduls oder der Teilleistung. Eine neue Version wird z.B. erzeugt, wenn im Modul eine Anpassung der LP durchgeführt wurde.
Sie erhalten jeweils automatisch die richtige gültige Version. Wenn Sie das Modul bereits begonnen haben, können Sie das Modul in der begonnenen Version abschliessen (Bestandsschutz).

Teilleistungsart
Beschreibt die Art der Erfolgskontrolle gemäß Rahmenprüfungsordnung § 4 SPO ETIT.
Erfolgskontrollen gliedern sich in Studien- oder Prüfungsleistungen.

Prüfungsleistungen sind:
1. schriftliche Prüfungen,
2. mündliche Prüfungen oder
3. Prüfungsleistungen anderer Art

Studienleistungen sind schriftliche, mündliche oder praktische Leistungen, die von den Studierenden in der Regel lehrveranstaltungsbegleitend erbracht werden.

Anmeldung und Zulassung zu den Modulprüfungen und Lehrveranstaltungen

Um an den Modulprüfungen teilnehmen zu können, müssen sich die Studierenden online im Studierendenportal zu der jeweiligen Prüfung anmelden
(https://campus.studium.kit.edu/exams/registration.php)

In Ausnahmefällen kann eine Anmeldung schriftlich im Studierendenservice oder in einer anderen, vom Studierendenservice autorisierten Einrichtung erfolgen. Für die Erfolgskontrollen können durch die Prüfenden Anmeldefristen festgelegt werden.
Sofern Wahlmöglichkeiten bestehen, müssen Studierende, um zu einer Prüfung in einem bestimmten Modul zugelassen zu werden, vor der ersten Prüfung in diesem Modul mit der Anmeldung zu der Prüfung eine bindende Erklärung über die Wahl des betreffenden Moduls und dessen Zuordnung zu einem Fach abgeben. Auf Antrag des/der Studierenden an den Prüfungsausschuss kann die Wahl oder die Zuordnung nachträglich geändert werden.
Jedes Modul und jede Erfolgskontrolle darf in demselben Studiengang nur einmal gewertet werden.

Eine Prüfungsleistung ist bestanden, wenn die Note mindestens „ausreichend“ (4,0) ist.

Ein Modul ist bestanden, wenn alle erforderlichen Teilleistungen bestanden sind.

6 Module

M 6.1 Modul: Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik [M-MACH-102698]

Verantwortung: Prof. Dr. Manfred Kohl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105238	Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik	4 LP	Kohl

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung: 45 min

Qualifikationsziele

- 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

Voraussetzungen
keine

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

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.

Arbeitsaufwand

Präsenszeit Vorlesung:	15 * 1,5 h = 22,5 h
Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung:	15 * 5,5 h = 82,5 h
Prüfungsvorbereitung und Prüfung:	15 h

Insgesamt: 120 h = 4 LP

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

M 6.2 Modul: Aktuelle Themen der BioMEMS [M-MACH-105485]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102176	Aktuelle Themen der BioMEMS	4 LP	Guber

Erfolgskontrolle(n)
Aktive Beteiligung und eigener Seminarvortrag (30 Min.)

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage medizintechnische oder biologische Themen zu bearbeiten. Sie lernen die medizinischen und biologischen Grundlagen kennen und können diese in die Ingenieurwissenschaften übertragen und finden neuartige technische Lösungen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Themen: Minimal Invasive Chirurgie, Interventionelle Kardiologie, Implantate, Biomaterialien, Sterilisationstechniken, Mikroanalysensysteme

Arbeitsaufwand
Literaturarbeit: 19 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Lehr- und Lernformen
Projektarbeit

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

M 6.3 Modul: Angewandte Informationstheorie [M-ETIT-100444]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100748	Angewandte Informationstheorie	6 LP	Jäkel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Qualifikationsziele
Studierende beherrschen die Methoden und Begriffe der Informationstheorie und können diese zur Analyse nachrichtentechnischer Fragestellungen anwenden.

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, den Informationsgehalt von Quellen und den Informationsfluss in Systemen zu untersuchen und deren Bedeutung für die Realisierung nachrichtentechnischer Systeme zu bewerten.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die von Shannon begründete Informationstheorie stellt einen zentralen Ansatzpunkt für nahezu alle Fragen der Codierung und der Verschlüsselung dar. Um spätere Betrachtungen auf eine solide Grundlage zu stellen, werden zu Beginn der Vorlesung die Begriffe der Informationstheorie erarbeitet. Anschließend werden diese auf verschiedene Teilgebiete der Nachrichtentechnik und der Signalverarbeitung angewendet und zu deren Analyse eingesetzt.

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesung „Wahrscheinlichkeitstheorie“ wird empfohlen.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 3 h = 45 h
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 15 * 6 h = 90 h
3. Präsenzzeit Übung: 15 * 1 h = 15 h
4. Vor-/Nachbereitung Übung: 15 * 2 h = 30 h
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt: 180 h = 6 LP

M 6.4 Modul: Antennen und Mehrantennensysteme [M-ETIT-100565]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106491	Antennen und Mehrantennensysteme	5 LP	Zwick

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen zu Antennen und Antennensystemen. Hierzu gehören Funktionsweise, Berechnungsmethoden aber auch Aspekte der praktischen Umsetzung. Sie sind in der Lage, die Funktionsweise beliebiger Antennen zu verstehen sowie Antennen mit vorgegebenen Eigenschaften zu entwickeln und dimensionieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Das Modul "Antennen und Antennensysteme" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein.

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt die feldtheoretischen Grundlagen sowie die Funktionsweise aller wesentlichen Antennenstrukturen. Die Funktionsweise von Antennenarrays wird zusätzlich über Matlab-Übungen visualisiert. Des Weiteren werden Antennenmessverfahren vermittelt, sowie ein Einblick in moderne Antennen- und Mehrantennensysteme. Daneben wird ein praxisorientierter Workshop zum rechnergestützten Entwurf und zur Simulation von Antennen durchgeführt, in dem die Studierenden das Softwaretool CST einsetzen lernen und damit selbständig Antennendesignaufgaben durchführen. Einzelne Antennen werden anschließend aufgebaut und vermessen sodass die Studierenden den gesamten Prozess kennen lernen.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

Präsenzstudienzeit Vorlesung/Übung: 30 h

Präsenzstudienzeit Rechnerübung CST/MATLAB: 30h

Selbststudienzeit inkl. Prüfungsvorbereitung: 90 h

Insgesamt 150 h = 5 LP

M 6.5 Modul: Anziehbare Robotertechnologien [M-INFO-103294]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-INFO-106557	Anziehbare Robotertechnologien	4 LP	Asfour, Beigl

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/Die Studierende besitzt grundlegende Kenntnisse über anziehbare Robotertechnologien und versteht die Anforderungen des Entwurfs, der Schnittstelle zum menschlichen Körper und der Steuerung anziehbarer Roboter. Er/Sie kann Methoden der Modellierung des Neuro-Muskel-Skelett-Systems des menschlichen Körpers, des mechatronischen Designs, der Herstellung sowie der Gestaltung der Schnittstelle anziehbarer Robotertechnologien zum menschlichen Körper beschreiben. Der Teilnehmer versteht die symbiotische Mensch-Maschine Interaktion als Kernthema der Anthropomatik und kennt hochaktuelle Beispiele von Exoskeletten, Orthesen und Prothesen.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Im Rahmen dieser Vorlesung wird zuerst ein Überblick über das Gebiet anziehbarer Robotertechnologien (Exoskelette, Prothesen und Orthesen) sowie deren Potentialen gegeben, bevor anschießend die Grundlagen der anziehbaren Robotik vorgestellt werden. Neben unterschiedlichen Ansätzen für Konstruktion und Design anziehbarer Roboter mit den zugehörigen Aktuator- und Sensortechnologien liegen die Schwerpunkte auf der Modellierung des Neuro-Muskel-Skelett-Systems des menschlichen Körpers, sowie der physikalischen und kognitiven Mensch-Roboter-Interaktion in körpernahen enggekoppelten hybriden Mensch-Roboter-Systemen. Aktuelle Beispiele aus der Forschung und verschiedenen Anwendungen von Arm-, Bein- und Ganzkörperexoskeletten sowie von Prothesen werden vorgestellt.

Empfehlungen
Der Besuch der Vorlesung *Mechano-Informatik in der Robotik* wird vorausgesetzt

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit 2 SWS, 4 LP.
4 LP entspricht ca. 120 Stunden, davon
ca. 15 * 2h = 30 Std. Präsenzzeit Vorlesung
ca. 15 * 3h = 45 Std. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung
ca. 45 Std. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger

M 6.6 Modul: Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [M-INFO-100826]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101363	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung	6 LP	Beyerer

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundierte Kenntnisse in den grundlegenden Methoden der Bildverarbeitung (Vorverarbeitung und Bildverbesserung, Bildrestauration, Segmentierung, Morphologische Bildverarbeitung, Texturanalyse, Detektion, Bildpyramiden, Multiskalenanalyse und Wavelet-Transformation).
- Studierende sind in der Lage, Lösungskonzepte für Aufgaben der automatischen Sichtprüfung zu erarbeiten und zu bewerten.
- Studierende haben fundiertes Wissen über verschiedene Sensoren und Verfahren zur Aufnahme bildhafter Daten sowie über die hierfür relevanten optischen Gesetzmäßigkeiten
- Studierende kennen unterschiedliche Konzepte, um bildhafte Daten zu beschreiben und kennen die hierzu notwendigen systemtheoretischen Methoden und Zusammenhänge.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt

- Sensoren und Verfahren zur Bildgewinnung
- Licht und Farbe
- Bildsignale
- Wellenoptik
- Vorverarbeitung und Bildverbesserung
- Bildrestauration
- Segmentierung
- Morphologische Bildverarbeitung
- Texturanalyse
- Detektion
- Bildpyramiden, Multiskalenanalyse und Wavelet- Transformation

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 180h, davon
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 46h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 44h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 90h

M 6.7 Modul: Automatisierte Produktionsanlagen [M-MACH-105108]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-108844	Automatisierte Produktionsanlagen	8 LP	Fleischer

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung (40 min)

Qualifikationsziele
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 zu 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.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 63 Stunden
Selbststudium: 177 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung, Exkursion

M 6.8 Modul: Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme [M-ETIT-100368]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach (EV bis 30.09.2021)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Ergänzungsmodule) (EV bis 30.09.2021)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Ergänzungsmodule) (EV bis 30.09.2021)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100981	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme	3 LP	Hohmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die Lehrveranstaltung.

Qualifikationsziele
- Die Studierenden können dynamische Systeme grundsätzlich in zeitgetrieben und ereignisgetrieben klassifizieren und insbesondere ereignisdiskrete und hybride Systeme charakterisieren.

- Sie kennen die folgenden ereignisdiskreten Modellformen samt ihren Beschreibungsformen: Automaten (formale Sprachen), Petri-Netze (graphische Strukturen und algebraische Netzgleichungen), Netz-Condition/Event (NCE)-Systeme (graphische Strukturen).

- Sie sind in der Lage, reale Prozesse über verschiedene Herangehensweisen (zustandsorientiert, ressourcenorientiert) ereignisdiskret exemplarisch mit Petri-Netzen abzubilden.

- Die Studierenden kennen die dynamischen Eigenschaften wie Lebendigkeit, Reversibilität, Erreichbarkeit oder Beschränktheit von Petri-Netzen und sind in der Lage, diese entweder graphisch anhand des Erreichbarkeitsgraphen und dessen Kondensation oder algebraisch anhand von Invarianten zu analysieren.

- Sie sind fähig, das zeitliche Verhalten von speziell zeitbewerteten Synchronisationsgraphen mit Hilfe der Max-Plus-Algebra zu beschreiben und zu analysieren.

- Die Studierenden wissen um grundsätzliche Prinzipien zum Steuerungsentwurf wie die Klassifikation von Steuerungszielen und Steuerungen sowie die Steuerungsspezifikation.

- Sie sind in der Lage, speziell für Verriegelungssteuerungen formale Steuerungsentwürfe für Petri-Netze (über S-Invarianten oder die Max-Plus-Algebra) durchzuführen.

- Die Studierenden können die grundsätzlichen Phänomene bei hybriden Systemen benennen, haben mit dem Netz-Zustands-Modell eine mögliche Modellform zu deren Beschreibung kennengelernt und sind in der Lage, die speziellen Probleme bei der Simulation, Analyse und Steuerung hybrider Systeme beispielhaft zu benennen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt den Studierenden zunächst Grundlagen ereignisdiskreter Systeme. So werden verschiedene Methoden aufgezeigt, um Prozesse ereignisdiskret zu modellieren und insbesondere die Modelle an die konkrete Aufgabenstellung anzupassen. Weiterhin werden die Studierenden mit Methoden zur Simulation und Analyse ereignisdiskreter Systeme vertraut gemacht. Ein wichtiger Schwerpunkt der Vorlesung ist der Entwurf von Steuerungen inklusive deren Spezifikation und Implementierung. Eine kurze Einführung in hybride Systeme erschließt den Studierenden diese immer wichtigere Thematik der Automatisierungstechnik.

Anmerkungen
Da die Lehrveranstaltung Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme bereits im SS 2020 zum letzten Mal durchgeführt wurde, werden mündliche Prüfungen nur noch bis zum 30.06.2021 angeboten.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen

1. Präsenzzeit in Vorlesung (2 SWS: 30h1 LP)
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung (52.5h1.75 LP)
3. Vorbereitung/Präsenz mündliche Prüfung (7.5h0.25 LP)

M 6.9 Modul: Bahnsystemtechnik [M-MACH-103232]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer
Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MACH-106424	Bahnsystemtechnik	4 LP	Geimer, Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung mündlich

Dauer ca. 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden verstehen Zusammenhang und gegenseitige Abhängigkeit von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb in einem Bahnsystem.
- Aus den betrieblichen Vorgaben und den gesetzlichen Rahmenbedingungen leiten sie die Anforderungen an eine leistungsfähige Infrastruktur und geeignete Schienenfahrzeugkonzepte ab.
- Sie erkennen den Einfluss der Trassierung, verstehen die systembestimmende Funktion des Rad-Schiene-Kontaktes und schätzen die Effekte der Fahrdynamik auf das Betriebsprogramm ab.
- Sie beurteilen die Auswirkungen der Betriebsverfahren auf Sicherheit und Leistungsvermögen des Bahnsystems.
- Sie lernen die Infrastruktur zur Energieversorgung von Schienenfahrzeugen unterschiedlicher Traktionsarten kennen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt

1. Das System Bahn: Eisenbahn als System, Teilsysteme und Wechselwirkungen, Definitionen, Gesetze, Regelwerke, Bahn und Umwelt, wirtschaftliche Bedeutung der Eisenbahn
2. Betrieb: Transportaufgaben, Öffentlicher Personennahverkehr, Regionalverkehr, Fernverkehr, Güterverkehr, Betriebsplanung
3. Infrastruktur: Bahn- und Betriebsanlagen, Trassierungselemente (Gleisbögen, Überhöhung, Klothoide, Längsneigung), Bahnhöfe, (Bahnsteiglängen, Bahnsteighöhen), Lichtraumprofil und Fahrzeugbegrenzung
4. Rad-Schiene-Kontakt: Tragen des Fahrzeuggewichts, Übertragen der Fahr- und Bremskräfte, Führen des Radsatzes im Gleis, Rückführen des Stromes bei elektrischen Triebfahrzeugen
5. Längsdynamik: Zug- und Bremskraft, Fahrwiderstandskraft, Trägheitskraft, Typische Fahrzyklen (Nah-, Fernverkehr)
6. Betriebsführung: Elemente der Betriebsführung, Zugsicherung, Zugfolgeregelung, Zugbeeinflussung, European Train Control System, Sperrzeit, Automatisches Fahren
7. Bahnenergieversorgung: Energieversorgung von Schienenfahrzeugen, Vergleich Elektrische Traktion / Dieseltraktion, Bahnstromnetze (Gleichstrom, Wechselstrom mit Sonderfrequenz, Wechselstrom mit Landesfrequenz), Energieversorgung für Dieseltriebfahrzeuge

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

Arbeitsaufwand
Präsenszeit: 21 Stunden

Vor- /Nachbereitung: 21 Stunden

Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden

Gesamtaufwand: 120 Stunden = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 6.10 Modul: Batterie- und Brennstoffzellensysteme [M-ETIT-100377]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100704	Batterie- und Brennstoffzellensysteme	3 LP	Weber

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Qualifikationsziele
Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die an praktischen Beispielen vermittelten Grundlagen, die zur Entwicklung eines Batterie- oder Brennstoffzellensystems erforderlich sind.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
In der Vorlesung Batterie- und Brennstoffzellensysteme werden die in der Vorlesung Batterien und Brennstoffzellen behandelten Themen vertieft, aktuelle Entwicklungen vorgestellt und speziell die systemrelevanten Aspekte der Technologien behandelt. Im ersten Teil der Vorlesung werden Brennstoffzellensysteme und deren Komponenten diskutiert. Es wird auf die Integration der verschiedenen Nieder- und Hochtemperaturbrennstoffzellentypen in Systeme eingegangen, die unterschiedlichen Anforderungen an die Brennstoffaufbereitung vorgestellt und die bisher umgesetzten Systemkonzepte verglichen. Im zweiten Teil der Vorlesung werden Batteriesysteme für Hybrid- und Elektrofahrzeuge vorgestellt und auf die in diesen verwendeten Batterien und Zellen eingegangen. Den Schwerpunkt bilden Lithium-Ionen Batteriesysteme, dabei werden Ladestrategien und Schaltungen für den Ladungsausgleich, Sicherheitskonzepte auf Zell- und Batterieebene sowie BMS-Systeme diskutiert. Im letzten Teil der Vorlesung werden alternative elektrochemische Energiespeicher wie Redox-Flow Batterien und Elektrolyseure vorgestellt.

Empfehlungen
Die Inhalte der Vorlesung „Batterien und Brennstoffzelle“ werden als bekannt vorausgesetzt. Studierenden, die diese Vorlesung (noch) nicht gehört haben, wird empfohlen das Skript zu dieser Vorlesung vorab durchzuarbeiten.

Arbeitsaufwand
1. Präsenszeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsens in selbiger: 30 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M 6.11 Modul: Batterien und Brennstoffzellen [M-ETIT-100532]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100983	Batterien und Brennstoffzellen	5 LP	Weber

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden erlangen ein Verständnis für den Aufbau und die Wirkungsweise von Batterien und Brennstoffzellen. Sie erlenen vertiefte Kenntnisse über Werkstoffe, Baukonzepte, Messverfahren, die Messdatenanalyse und Modellierung, die ihnen einen praxisnahen Einblick in aktuelle Anwendungsgebiete und Forschungsthemen von elektrochemischen Energiespeichern und -wandlern (Brennstoffzellen) ermöglichen. Sie sind in der Lage, mit Spezialisten verwandter Disziplinen auf dem Gebiet der Batterien und Brennstoffzellen zu kommunizieren und können in der Gesellschaft aktiv zum Meinungsbildungsprozess in Bezug auf energietechnische Fragestellungen beitragen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Behandelt werden Brennstoffzellen und Batterien, die in innovativen Anwendungen der Energie- und Umwelttechnik eingesetzt werden. Die Veranstaltung gliedert sich in drei Abschnitte. Zunächst werden Grundlagen der Thermodynamik, Elektrochemie und die verlustbehafteten Stofftransportvorgänge bei der Energiewandlung besprochen. Im zweiten Abschnitt werden Aufbau und Funktionsprinzip von Brennstoffzellen behandelt sowie die wichtigsten Ansätze zur elektrischen Charakterisierung und Modellierung vorgestellt. Anwendungen in mobilen und stationären Systemen der Verkehrs- und Energietechnik werden diskutiert. Im dritten Abschnitt werden die elektrochemischen Energiespeicher behandelt, der Schwerpunkt liegt hier auf den Hochleistungsbatterien für die Elektrotraktion. Hier werden Entwicklungen zur Steigerung von Energiedichte und Leistungsdichte vorgestellt, sowie die elektrische Charakterisierung und Modellierung von Batterien.

Empfehlungen
Grundlagen in Werkstoffkunde (z.B. Vorlesung „Passive Bauelemente“) sind hilfreich.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 6 h = 90 h
3. Präsenzzeit Übung: 5 * 2 h = 10 h
4. Vor- und Nachbereitungszeit Übung: 5 * 4 h = 20 h
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor- und Nachbereitungszeit verrechnet.

Insgesamt: 150 h = 5 LP

M 6.12 Modul: Bildgebende Verfahren in der Medizin I [M-ETIT-100384]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101930	Bildgebende Verfahren in der Medizin I	3 LP	Dössel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben ein umfassendes Verständnis für alle Methoden der medizinischen Bildgebung mit ionisierender Strahlung. Sie kennen die physikalischen Grundlagen, die technischen Lösungen und die wesentlichen Aspekte bei der Anwendung der Bildgebung in der Medizin.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
- Röntgen-Physik und Technik der Röntgen-Abbildung
- Digitale Radiographie, Röntgen-Bildverstärker, Flache Röntgen-detektoren
- Theorie der bildgebenden Systeme, Modulations- Übertragungs-funktion
- und Quanten-Detektions-Effizienz
- Computer Tomographie CT
- Ionisierende Strahlung, Dosimetrie und Strahlenschutz
- SPECT und PET

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

Präsenzzeit in Vorlesungen (2 h je 15 Termine) = 30 h

Selbststudium (3 h je 15 Termine) = 45 h

Vor-/Nachbereitung = 20 h

Gesamtaufwand ca. 95 Stunden = 3 LP

M 6.13 Modul: Bildgebende Verfahren in der Medizin II [M-ETIT-100385]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101931	Bildgebende Verfahren in der Medizin II	3 LP	Dössel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben ein umfassendes Verständnis für alle Methoden der medizinischen Bildgebung ohne ionisierende Strahlung. Sie kennen die physikalischen Grundlagen, die technischen Lösungen und die wesentlichen Aspekte bei der Anwendung der Bildgebung in der Medizin.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
- Ultraschall-Bildgebung
- Thermographie
- Optische Tomographie
- Impedanztomographie
- Abbildung bioelektrischer Quellen
- Endoskopie
- Magnet-Resonanz-Tomographie
- Bildgebung mit mehreren Modalitäten
- Molekulare Bildgebung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls M-ETIT-100384 werden benötigt.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

Präsenzzeit in Vorlesungen (2 h je 15 Termine) = 30 h

Selbststudium (3 h je 15 Termine) = 45 h

Vor-/Nachbereitung = 20 h

Gesamtaufwand ca. 95 Stunden = 3 LP

M 6.14 Modul: Bioelektrische Signale [M-ETIT-100549]

Verantwortung: Dr.-Ing. Axel Loewe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101956	Bioelektrische Signale	3 LP	Loewe

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden verstehen die Physiologie der Bioelektrizität und können ihre grundlegenden Phänomene beschreiben und mathematisch modellieren. Die Studierenden können die mathematischen Modell in Programmcode umsetzen und nutzen. Sie können den Weg zu personalisierten Modellen des menschlichen Körpers beschreiben und algorithmisch umsetzen. Die Studierenden wissen, wie bioelektrische Signale entstehen, wie man sie messen und für die Diagnose in der Medizin auswerten kann.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung. Voraussetzung zur Teilnahme an der schriftlichen Prüfung ist die Abgabe der Workshopaufgaben. Bei sehr guter mündlicher Diskussion der Workshopaufgaben können für jeden der beiden Workshopteile jeweils 5 Punkte für die Klausur erworben werden (von 100). Die Bonuspunkte finden nur bei bestandener Prüfung Berücksichtigung. Bonuspunkte verfallen nicht und bleiben für eventuell zu einem späteren Zeitpunkt absolvierte Prüfungsleistungen erhalten. Die abschließende Bewertung der Bonusleistung erfolgt durch den Prüfenden und wird nachweisbar dokumentiert.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit der Entstehung von elektrischen Signalen im Körper und den Möglichkeiten, wie diese gemessen und interpretiert werden können. Diese Inhalte werden sowohl auf Grundlage der physiologischen Prozesse, als auch anhand von mathematischen Modellen erläutert und umgesetzt. Die mathematischen Modelle werden in Matlab-Übungsaufgaben implementiert und angewendet. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:

- Zellmembranen und Ionenkanäle
- Elektrophysiologie der Zelle & Hodgkin-Huxley-Modell
- 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

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Signalverarbeitung und Physiologie sind hilfreich.

Grundlagen zu linearen elektrischen Netzen, Fouriertransformation sowie Differentialgleichungen und linearen Gleichungssystemen und numerischen Lösungsverfahren

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit Vorlesung: 8 * 1,5h = 12h

Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 8 * 1h = 8h

Workshopaufgaben: 20h + 15h = 35h

Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 35h

Insgesamt: 90h

M 6.15 Modul: Biologisch Motivierte Robotersysteme [M-INFO-100814]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Dillmann
Dr.-Ing. Arne Rönnau

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101351	Biologisch Motivierte Robotersysteme	3 LP	Dillmann, Rönnau

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende wenden die verschiedenen Entwurfsprinzipien der Methode "Bionik" in der Robotik sicher an. Somit können Studierende biologisch inspirierten Roboter entwerfen und Modelle für Kinematik, Mechanik, Regelung und Steuerung, Perzeption und Kognition analysieren, entwickeln, bewerten und auf andere Anwendungen übertragen.

Studierende kennen und verstehen die Leichtbaukonzepte und Materialeigenschaften natürlicher Vorbilder und sind ebenso mit den Konzepten und Methoden der Leichtbaurobotik vertraut sowie die resultierenden Auswirkungen auf die Energieeffizienz mobiler Robotersysteme.

Studierende können die verschiedenen natürlichen Muskeltypen und ihre Funktionsweise unterscheiden. Außerdem kennen sie die korrespondierenden, künstlichen Muskelsysteme und können das zugrundeliegende Muskelmodell ableiten. Dies versetzt sie in die Lage, antagonistische Regelungssysteme mit künstlichen Muskeln zu entwerfen.

Studierende kennen die wichtigsten Sinne des Menschen, sowie die dazugehörige Reizverarbeitung und Informationskodierung. Studierende können für diese Sinne technologische Sensoren ableiten, die die gleiche Funktion in der Robotik übernehmen.

Studierende können die Funktionsweise eines Zentralen Mustergenerators (CPG) gegenüber einem Reflex abgrenzen. Sie können Neuro-Oszillatoren theoretisch herleiten und einsetzen, um die Laufbewegung eines Roboters zu steuern. Weiterhin können sie basierend auf den „Cruse Regeln“ Laufmuster für sechsbeinige Roboter erzeugen.

Studierende können die verschiedenen Lokomotionsarten sowie die dazu passenden Stabilitätskriterien für Laufbewegungen unterscheiden. Weiterhin kennen sie die wichtigsten Laufmuster für mehrbeinige Laufroboter und können eine Systemarchitektur für mobile Laufroboter konzipieren.

Studierende können Lernverfahren wie das Reinforcement Learning für das Parametrieren komplexer Parametersätze einsetzen. Insbesondere kennen sie die wichtigsten Algorithmen zum Online Lernen und können diese in der Robotik-Domäne anwenden.

Studierende kennen die Subsumption System-Architektur und können die Vorteile einer reaktiven Systemarchitektur bewerten. Sie können neue „Verhalten“ für biologisch inspirierte Roboter entwickeln und zu einem komplexen Verhaltensnetzwerk zusammenfügen.

Studierende können die mendlschen Gesetze anwenden und die Unterschiede zwischen Meitose und Mitose erklären. Weiterhin können sie genetische Algorithmen entwerfen und einsetzen, um komplexe Planungs- oder Perzeptionsprobleme in der Robotik zu lösen.

Studierende können die größten Herausforderungen bei der Entwicklung innovativer, humanoider Robotersysteme identifizieren und kennen Lösungsansätze sowie erfolgreiche Umsetzungen.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Die Vorlesung biologisch motivierte Roboter beschäftigt sich intensiv mit Robotern, deren mechanische Konstruktion, Sensorkonzepte oder Steuerungsarchitektur von der Natur inspiriert wurden. Im Einzelnen wird jeweils auf Lösungsansätze aus der Natur geschaut (z.B. Leichtbaukonzepte durch Wabenstrukturen, menschliche Muskeln) und dann auf Robotertechnologien, die sich diese Prinzipien zunutze machen um ähnliche Aufgaben zu lösen (leichte 3D Druckteile oder künstliche Muskeln in der Robotik). Nachdem diese biologisch inspirierten Technologien diskutiert wurden, werden konkrete Robotersysteme und Anwendungen aus der aktuellen Forschung präsentiert, die diese Technologien erfolgreich einsetzen. Dabei werden vor allem mehrbeinige Laufroboter, schlangenartige und humanoide Roboter vorgestellt, und deren Sensor- und Antriebskonzepte diskutiert. Der Schwerpunkt der Vorlesung behandelt die Konzepte der Steuerung und Systemarchitekturen (z.B. verhaltensbasierte Systeme) dieser Robotersysteme, wobei die Lokomotion im Mittelpunkt steht. Die Vorlesung endet mit einem Ausblick auf zukünftige Entwicklungen und dem Aufbau von kommerziellen Anwendungen für diese Roboter.

Arbeitsaufwand
3 LP entspricht ca. 90 Arbeitsstunden, davon
ca. 30h für Präsenzzeit in Vorlesungen

ca. 30h für Vor- und Nachbereitungszeiten

ca. 30h für Prüfungsvorbereitung und Teilnahme an der mündlichen Prüfung

M 6.16 Modul: Biomedizinische Messtechnik I [M-ETIT-100387]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106492	Biomedizinische Messtechnik I	3 LP	Nahm

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Es können auch Bonuspunkte vergeben werden. Informationen hierzu finden Sie unter "Modulnote".

Qualifikationsziele
Die Absolventinnen und Absolventen sind fähig diagnostische Fragestellungen in eine messtechnische Aufgabenstellung zu übersetzt.

Die Absolventinnen und Absolventen können die Grundlagen der analogen Schaltungstechnik, sowie der digitalen Signalerfassung und Signalverarbeitung zur Lösung der messtechnischen Aufgabenstellung anwenden.

Die Absolventinnen und Absolventen können die Quellen von Biosignalen identifiziert und die zugrundeliegenden physiologischen Mechanismen erklärt.

Die Absolventinnen und Absolventen können die Messkette von der Erfassung der physikalischen Messgröße bis zur Darstellung der medizinisch relevanten Information beschrieben und erklärt.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.
Es können auch Bonuspunkte vergeben werden:
Die Erreichung von Bonuspunkten funktioniert folgendermaßen:
- die Lösung von Bonusaufgaben erfolgt freiwillig.
- die Studierenden tragen sich im ILIAS in Gruppen zu max. 3 Teilnehmern für eine Bonusaufgabe ein.
- die Lösung der Bonusaufgabe muss zum vorgegebenen Abgabezeitpunkt im ILIAS eingestellt werden.
- die Lösungen werden von den Vorlesungsassistenten gelesen und ggf. korrigiert und freigegeben
- die Gruppen präsentieren ihre Lösungen in der Vorlesung (20 min)
- die Bonuspunkte werden von Dozenten anhand der schriftlichen Lösung und des Vortrags für jeden Studierenden individuell vergeben.
- Jeder Teilnehmer kann maximal 6 Bonuspunkte erwerben.
- Bonuspunkte können nur einmal erworben werden.

Die Anrechnung der Bonuspunkte erfolg folgendermaßen:

- Die Erfolgskontrolle erfolgt in einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 60 min (max. 60 Punkte)
- Die Klausur besteht aus 6 Aufgaben zu je 5 Punkten und 5 Aufgaben zu 6 Punkten = 11 Aufgaben
- Für die bestandene Bonusaufgabe können max 6 Punkte auf das Klausurergebnis gutgeschrieben werden.
Die Gesamtpunktzahl bleibt dabei auf 60 Punkte beschränkt

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung beschäftigt neben der Entstehung von Biosignalen auch mit Systemen zur Messung von Vitalparametern (Herzfrequenz, Blutdruck, Pulsoxymetrie, Körpertemperatur, EKG):

Im Detail werden dabei folgende Themen näher betrachtet:

- Definition von Biosignal deren Entstehung, Messtechnik, Messsignal und Biosignal
- Physikalisches Messen in der Medizin
    - Definition von physikalischen Basisgrößen, Messprinzip, Messmethode und Messverfahren im Sinne der Messtechnik
    - Definition von Diagnostik und Vorgehen
    - Definition von Monitoring
    - Anforderungen an das Anästhesiemonitoring
- Definition von Vitalfunktionen und deren Bedeutung in der Medizin
    - Sauerstoffversorgung des Gehirns (Blutversorgung, Autoregulation, Interoperative Diagnose)

- Betrachtung von physiologischen Vorgängen und deren physikalische Basisgrößen, sowie Sensoren zum Erfassen und Wandeln der physiologischen Größen.

    - Dabei werden speziell folgenden Sensoren betrachtet:
        - Elektroden,
        - Chemische Sensoren,
        - Drucksensoren
        - optische Sensoren
- Körpertemperatur
    - Temperaturregelung im Körper, Messprinzipien und Messmethoden
- Elektrokardiographie:
    - Signalentstehung, Ableitung, Signalform, Messsystem, Elektrode/ Haut Messprinzip/Differenzmessung, Messkette und Störgrößen
    - Herzratenvariabilität
- Oszillometrie
    - Komponenten des Blutdrucks
    - Druckpuls/Strompuls (Pulswelle)
    - Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Fehlerquellen

- Kontinuierliche invasive und nichtinvasive Blutdruckmessung

    - Volumenkompensationsmethode: Prinzip der entspannten Arterie Funktionsweise, Messsystem Vorteile, Nachteile, Limitierungen
    - Pulstransitzeit-Methode: Zusammenhang Blutdruck-Pulswellengeschwindigkeit Messmethode, Messsystem
- Pulsoxymetrie
    - Hämoglobin / Sauerstoff-Dissoziationskurve, Photometrie / Spektralphotometrie/ Oxymetrie, Auswertung des Volumenpulses, Grenzen der Pulsoxymetrie, Störquellen
- Analoge Messtechnik
    - idealer / realer Operationsverstärker
    - Basisschaltungen von Operationsverstärker
    - Messverstärker
    - Aufbau, Eigenschaften, Dimensionierung von Messsystemen
- Digitale Signalverarbeitung
    - analoge / digitale Signale
    - A / D -Wandler
    - Digitale Filterung
    - Digitale Filtertypen: FIR / IIR Auslegung von Filtern

Elektrische Sicherheit in medizinischen genutzten Bereich nach DIN 60601-1

Empfehlungen
Grundlagen in physikalischer Messtechnik, analoger Schaltungstechnik und in Signalverarbeitung.

Anmerkungen
Die Veranstaltung basiert auf einer interaktiven Kombination von Vorlesungsteilen und Seminarteilen. Im Seminarteil sind die Teilnehmer aufgefordert, einzelne Themen der LV in kleinen Gruppen selbstständig vorzubereiten und vorzutragen. Diese Beiträge werden bewertet und die Studenten erhalten hierfür Bonuspunkte. Die Bonuspunkte werden zu den erreichten Punkten der schriftlichen Klausur hinzuaddiert. Aus der Summe der Punkte ergibt sich die Modulnote.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeiten in den Vorlesungen: 22,5 h

2. Vorbereitung und Nachbereitung der Vorlesungen: 57,5

3. Bearbeitung der Aufgabenstellungen und Ausarbeitung der Präsentation: 90,0 h

Gesamtaufwand ca. 90 Stunden = 3 LP

M 6.17 Modul: Biomedizinische Messtechnik II [M-ETIT-100388]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106973	Biomedizinische Messtechnik II	3 LP	Nahm

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Es können auch Bonuspunkte vergeben werden. Informationen hierzu finden Sie unter "Modulnote".

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben medizinische Fragestellungen analysiert und messtechnische Aufgabenstellungen identifiziert.

Sie haben eine geeignete Kombination aus analoger Schaltungstechnik, sowie digitaler Signalverarbeitung vorgeschlagen und zu Lösung der messtechnischen Aufgabenstellung angewandt.

Sie haben die Quellen von Biosignalen identifiziert und die zugrundeliegenden physiologischen Mechanismen erklärt. Sie haben die Signaleigenschaften analysiert und die daraus resultierenden Anforderungen an das Messsystem abgeleitet.

Die Studierenden haben die Messkette von der Erfassung der physikalischen Messgröße bis zur Darstellung der medizinisch relevanten Information aufgegliedert und alternative Konzepte verglichen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Es können auch Bonuspunkte vergeben werden:

Die Erreichung von Bonuspunkten funktioniert folgendermaßen:

- die Lösung von Bonusaufgaben erfolgt freiwillig.
- die Studierenden tragen sich im ILIAS in Gruppen zu max. 3 Teilnehmern für eine Bonusaufgabe ein.
- die Lösung der Bonusaufgabe muss zum vorgegebenen Abgabezeitpunkt im ILIAS eingestellt werden.
- die Lösungen werden von den Vorlesungsassistenten gelesen und ggf. korrigiert und freigegeben
- die Gruppen präsentieren ihre Lösungen in der Vorlesung (20 min)
- die Bonuspunkte werden von Dozenten anhand der schriftlichen Lösung und des Vortrags für jeden Studierenden individuell vergeben.
- Jeder Teilnehmer kann maximal 6 Bonuspunkte erwerben.
- Bonuspunkte können nur einmal erworben werden.

Die Anrechnung der Bonuspunkte erfolg folgendermaßen:

- Die Erfolgskontrolle erfolgt in einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 60 min (max. 60 Punkte)
- Die Klausur besteht aus 6 Aufgaben zu je 5 Punkten und 5 Aufgaben zu 6 Punkten = 11 Aufgaben
- Für die bestandene Bonusaufgabe können max 6 Punkte auf das Klausurergebnis gutgeschrieben werden.
  Die Gesamtpunktzahl bleibt dabei auf 60 Punkte beschränkt.

Voraussetzungen
Die erfolgreiche Teilnahme am Modul Biomedizinische Messtechnik I ist Voraussetzung.

Inhalt
- Physiologie
- Sensorik, physikalische/chemisch Messtechnik
- Analoge Verstärkung und Filterung
- Störgrößen, Messfehler
- Analog-Digitalwandlung, digitale Signalverarbeitung, User-Interface
- Patientensicherheit, Standards, Normen

Empfehlungen
Grundlagen in Physiologie. Grundlagen in physikalischer Messtechnik, gute Vorkenntnisse analoger Schaltungstechnik und in digitaler Signalverarbeitung.

Anmerkungen
Die Veranstaltung basiert auf einer interaktiven Kombination von Vorlesungsteilen und Seminarteilen. Im Seminarteil sind die Teilnehmer aufgefordert, einzelne Themen der LV in kleinen Gruppen selbstständig vorzubereiten und vorzutragen. Diese Beiträge werden bewertet und die Studenten erhalten hierfür Bonuspunkte. DieBonuspunkte werden zu den erreichten Punkte der schriftliche Klausur hinzuaddiert.Aus der Summe der Punkte ergibt sich die Modulnote.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

Präsenzzeit in Vorlesungen: 2 h je 15 Termine = 30 h

Vor-/Nachbereitung des Stoffes: 4 h je 15 Termine = 60 h

Gesamtaufwand ca. 90 Stunden = 3 LP

M 6.18 Modul: BioMEMS - Mikrofluidische Chipsysteme V [M-MACH-105484]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-111069	BioMEMS - Mikrofluidische Chipsysteme V	4 LP	Guber, Rajabi

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (20 min)

Qualifikationsziele
Die Studierende beherrschen die Grundlagen der Mikrofluidik. Sie sind in der Lage, mikrofluidische Systeme anwendungsgerecht zu entwickeln, zu fertigen und zu testen. Sie beherrschen die Anwendungen wie Lab-on-Chip, Organ-on-Chip, Body-on-Chip.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Einführung in mikrotechnischen Fertigungsverfahren und Biomaterialien. Ausführliche Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Lab-on-Chip, Organ-on-Chip und Body-on-Chip.

Arbeitsaufwand
Literaturarbeit: 19 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

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

M 6.19 Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I [M-MACH-100489]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Pflichtbestandteil)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Pflichtbestandteil)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-100966	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I	4 LP	Guber

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (75 min)

Qualifikationsziele
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.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Einführung in die verschiedenen mikrotechnischen Fertigungsverfahren: LIGA, Zerspanen, Silizium-Mikrotechnik, Laser-Mikromaterialbearbeitung, µEDM-Technik, Elektrochemisches Metallätzen
Biomaterialien, Sterilisationsverfahren.
Beispiele aus dem Life-Science-Bereich: mikrofluidische Grundstrukturen: Mikrokanäle, Mikrofilter, Mikrovermischer, Mikropumpen- und Mikroventile, Mikro- und Nanotiterplatten,
Mikroanalysesysteme (µTAS), Lab-on-Chip-Anwendungen.

Arbeitsaufwand
Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

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

M 6.20 Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II [M-MACH-100490]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-100967	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II	4 LP	Guber

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (75 min)

Qualifikationsziele
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.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Einsatzbeispiele aus den Life-Sciences und der Medizin: Mikrofuidische 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

Arbeitsaufwand
Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

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

M 6.21 Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III [M-MACH-100491]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-100968	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III	4 LP	Guber

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (75 min)

Qualifikationsziele
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.

Voraussetzungen
keine

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

Arbeitsaufwand
Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

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

M 6.22 Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin IV [M-MACH-105483]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-106877	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin IV	4 LP	Guber

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (20 min)

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen ausgewählte Anwendungsbereiche der Life-Sciences kennen. Sie können neuartige Produkte für verschiedene Anwendungsfelder der Life-Sciences konzipieren, entwickeln sowie auch fertigungstechnisch umsetzen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Beispiele aus dem Life-Science-Bereich: Biosensorik, mikrofluidische Grundstrukturen und Systeme, Mikromontage, medizinische Implantate, Mikroverfahrenstechnik, Optofluidik, Medizinproduktegesetz.

Arbeitsaufwand
Literaturarbeit: 19 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

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

M 6.23 Modul: BUS-Steuerungen [M-MACH-105286]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102150	BUS-Steuerungen	4 LP	Becker, Geimer
T-MACH-108889	BUS-Steuerungen - Vorleistung	0 LP	Daiß, Geimer

Erfolgskontrolle(n)
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.

Qualifikationsziele
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.
Hierzu werden in den praktischen Teil der Vorlesung, mithilfe der Programmierumgebung CoDeSys, IFM-Steuerung programmiert.

Voraussetzungen
Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung ist die Erstellung eines Steuerungsprogramms. Die Teilleistung mit der Kennung T-MACH-108889 muss bestanden sein.

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)

Empfehlungen
Es werden Grundkenntnisse der Elektrotechnik empfohlen. Programmierkenntnisse sind ebenfalls hilfreich. Die Anzahl Teilnehmer ist begrenzt. Eine vorherige Anmeldung ist erforderlich, die Details werden auf den Webseiten des Instituts für Fahrzeugsystemtechnik / Teilinstitut Mobile Arbeitsmaschinen angekündigt. Bei zu vielen Interessenten findet eine Auswahl unter allen Interessenten nach Qualifikation statt.

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand bei 4 Leistungspunkten: ca. 120 Stunden.

1. Präsenszeit: 21 Stunden
2. Vor- /Nachbereitung: 9 Stunden
3. Programmierarbeiten: 50 Stunden
4. Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 40 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung

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.

M 6.24 Modul: CAE-Workshop [M-MACH-102684]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105212	CAE-Workshop	4 LP	Albers, Matthiesen

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (mit praktischem Teil am Computer), Dauer 60 min

Qualifikationsziele
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 und Strukturoptimierung mit industriegebräuchlicher Software zu lösen.
- Ergebnisse einer Simulation oder Optimierung zu hinterfragen und zu bewerten.
- Fehler in einer Simulation oder Optimierung zu identifizieren und zu verbessern.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt

- 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 Abaqus Optimierungspaket.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 31,5 h

Selbststudium: 88,5 h

Selbständiges Erarbeiten der Aufgaben im jeweiligen Softwaretool (Unterstützung durch Tutoren und Assistenten)

Gruppenvorträge erarbeiten

Lehr- und Lernformen
Seminar

Literatur
Skript und Kursunterlagen werden in Ilias bereitgestellt.

M 6.25 Modul: Communication Systems and Protocols [M-ETIT-100539]

Verantwortung: Dr.-Ing. Jens Becker
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101938	Communication Systems and Protocols	5 LP	Becker, Becker

Erfolgskontrolle(n)
The examination consists of a written examination of 120 min.

Qualifikationsziele
Participants know basic procedures and methods for developing and operating electronic communication systems. Participants know about current communication systems and know about their applications. Boundary conditions of such systems are known and their relevance for a given problem can be assessed. Given the boundary conditions and specifications, the students are able to design communication system by choosing suitable processes, methods, components and subsystems.

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade is the grade of the written exam.

Voraussetzungen
none

Inhalt
The lecture will present the physical and technical basics for the design and construction of communication systems. Procedures and technical implementations for communication between electronic devices are presented. This includes, among other things, modulation methods, line model, arbitration, synchronization mechanisms, error correction mechanisms, multiplexing, communication systems, bus systems and on-chip communication. On the basis of selected practical examples, the application of the lecture contents in real systems is demonstrated.

Empfehlungen
Knowledge of the basics from the lecture „Digitaltechnik“ (Lehrveranstaltung Nr. 23615) is helpful.

Arbeitsaufwand
Each credit point corresponds to approximately 25-30 hours of work (of the student). This is based on the average student who achieves an average performance. The workload includes:

1. attendance in 15 lectures an 7 exercises: 33 h
2. preparation / follow-up: 66 h (2 h per unit)
3. preparation of and attendance in examination: 24 h + 2 h

A total of 125 h = 5 LP

M 6.26 Modul: Computational Intelligence [M-MACH-105296]

Verantwortung: Prof. Dr. Ralf Mikut
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Pflichtbestandteil)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105314	Computational Intelligence	4 LP	Mikut, Reischl

Erfolgskontrolle(n)
Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die grundlegenden Methoden der Computational Intelligence (Fuzzy-Logik, Künstliche Neuronale Netze, Evolutionäre Algorithmen) zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen sowohl die wichtigsten mathematischen Methoden als auch den Transfer zu praktischen Anwendungsfällen.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt

- Begriff Computational Intelligence, Anwendungsgebiete und -beispiele
- Fuzzy Logik: Fuzzy-Mengen; Fuzzifizierung und Zugehörigkeitsfunktionen; Inferenz: T-Normen und -Konormen, Operatoren, Prämissenauswertung, Aktivierung, Akkumulation; Defuzzifizierung, Reglerstrukturen für Fuzzy-Regler
- Künstliche Neuronale Netze: Biologie neuronaler Netze, Neuronen, Multi-Layer-Perceptrons, Radiale-Basis-Funktionen, Kohonen-Karten, Lernverfahren (Backpropagation, Levenberg-Marquardt)
- Evolutionäre Algorithmen: Basisalgorithmus, Genetische Algorithmen und Evolutionsstrategien, Evolutionärer Algorithmus GLEAM, Einbindung lokaler Suchverfahren, Memetische Algorithmen, Anwendungsbeispiele

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 120 Zeitstunden, entsprechend 4 Leistungspunkten.

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 6.27 Modul: Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen [M-INFO-100810]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Rainer Stiefelhagen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101347	Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen	6 LP	Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden bekommen einen Überblick über grundlegende und aktuelle Bildverarbeitungsverfahren zur Erfassung von Menschen in Bildern und Bildfolgen sowie deren verschiedene Anwendungen im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion.
- Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte und aktuelle Verfahren zur Erfassung von Menschen in Bildern und Bildfolgen, deren Möglichkeiten und Grenzen und kann diese anwenden

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Methoden des Maschinellen Sehens (Computer Vision) erlauben es, in Bildern und Bildfolgen Personen, ihre Körperhaltungen, Blickrichtungen, ihre Mimik, ihr Geschlecht und Alter, ihre Identität und Handlungen automatisch zu erkennen. Für diese computerbasierte visuelle Wahrnehmung von Menschen gibt es zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, wie beispielsweise interaktive „sehende“ Roboter, Fahrerassistenzsysteme, automatisierte Personenerkennung, oder auch die Suche in Bild- und Videoinhalten (Image Retrieval).

In dieser Vorlesung werden grundlegende und aktuelle Arbeiten aus dem Bereich des Maschinellen Sehens vorgestellt, die sich mit der Erfassung von Personen in Bildern und Bildfolgen beschäftigen.

- Im Einzelnen werden in der Vorlesung folgende Themen besprochen:Finden von Gesichtern in Bildern
- Anwendungen der Personenerfassung in Bildern und Bildfolgen
- Erkennung von Personen anhand des Gesichts (Gesichtserkennung)
- Mimikanalyse
- Schätzen von Kopfdrehung und Blickrichtung
- Globale und teilbasierte Modelle zur Detektion von Personen
- Tracking in Bildfolgen
- Erkennung von Bewegungen und Handlungen
- Gestenerkennung

Im Rahmen der Vorlesung werden außerdem zwei bis drei Programmierprojekte zu ausgewählten Vorlesungsthemen angeboten, die von den Teilnehmern in kleinen Teams bearbeitet werden sollen. Hierdurch kann das in der Vorlesung erlernte Wissen vertieft und praktisch angewandt werden.

Arbeitsaufwand
Besuch der Vorlesungen: ca. 40 Stunden

Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: ca. 40 Stunden

Durchführung der Programmierprojekte: ca. 30 Stunden

Klausurvorbereitung: ca. 70 h

Summe: ca. 180 Stunden

M 6.28 Modul: Das Arbeitsfeld des Ingenieurs [M-MACH-102755]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik

Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
2	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105721	Das Arbeitsfeld des Ingenieurs	2 LP	Doppelbauer, Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)
Studienleistung: schriftlicher Test

Dauer 60 Minuten

Bewertung: bestanden / nicht bestanden

Hilfsmittel: keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden kennen die typischen Merkmale eines industriell oder gewerblich geprägten Arbeitsumfelds.
- Sie verstehen die Wirkungsweise von in Unternehmen üblichen Strukturen und den Zweck der wichtigsten unternehmerischen Prozesse.
- Sie können den Einfluss rechtlicher Rahmenbedingungen auf ihre Arbeit einschätzen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt

1. **Organisation von Unternehmen**
   Aufbauorganisation, Organisationseinheiten, Führungsstruktur, Organigramme, Projektorganisation, Verhältnis Vorgesetzter / Mitarbeiter,
   Vorstand / Geschäftsführung, Aufsichtsrat / Verwaltungsrat / Beirat
2. **Projektmanagement**
   Definition Projekt, Projektleiter, Projektteam, Hauptprozesse, Nebenprozesse
3. **Personalentwicklung**
   Bewerbungen, Einstiegsprogramme, Fach- und Führungslaufbahn, Karrierewege im Unternehmen, individuelle Karriereplanung, Aufgaben von HR, Personalbedarfsplanung, Fach- und Führungstrainings, Training-on-the-Job, Personalführungsinstrumente, Personalgespräche / Zielvereinbarungen
4. **Terminplanung**
   Methoden zur detaillierten Terminplanung, Netzpläne, Kritischer Pfad, Ganttdiagramme, Meilensteine
5. **Entwicklungsprozess**
   Forschung, Vorentwicklung, Serienentwicklung, Produktmarketing, V-Modell, SPALTEN-Modell, Lastenhefte, Pflichtenhefte, Aufgabenklärung, Konzept, Entwurf, Ausarbeitung, Validierung, Verifikation, Dokumentation, FMEA
6. **Normen und Gesetze**
   Bedeutung von Normen, deutsche und internationale Normensysteme, Normengremien, Zertifizierung
7. **Betriebsrecht**
   Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Produkthaftung, Patente
8. **Kalkulation / Ergebnisrechnung**
   Auftrags- und Projektkalkulation, Stückkosten, Zielkosten, Kostenstellenrechnung, Stundenschreibung, Stundensätze, Anlagenrechnung, Gewinn- und Verlustrechnung
9. **Governance**
   Governance-Prinzipien (Rechenschaftspflicht, Verantwortlichkeit, Transparenz, Fairness), technisch / inhaltliche Führung, Kaufmännische und verwaltungsmäßige Führung, Reviews, Boards, Audits, Betriebliche Mitbestimmung, Korruptionsprävention (Compliance)

Arbeitsaufwand
Präsenszeit: 15 Stunden

Vor- / Nachbereitung: 15 Stunden

Test und Testvorbereitung: 30 Stunden

Gesamtaufwand: 60 Stunden = 2 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 6.29 Modul: Deep Learning für Computer Vision [M-INFO-104099]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Rainer Stiefelhagen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-INFO-109796	Deep Learning für Computer Vision	3 LP	Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende bekommen ein Verständnis der Grundlagen und Lernmethoden sowie fortgeschrittener Modellarchitekturen von Deep Learning Verfahren und ihren Anwendungen in der Bildverarbeitung (Computer Vision).

Studierende sind in der Lage, Deep Learning Verfahren für ausgewählte Aufgabenstellungen der Bildverarbeitung anzuwenden.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
In den letzten Jahren wurden im Bereich des Bildverstehens (Computer Vision) beeindruckende Fortschritte erzielt. Diese wurden zu einem großen Teil durch die Wiederentdeckung und Weiterentwicklung sogenannter Deep-Learning-Verfahren (insbesondere die Nutzung von Convolutional Neuronalen Netzen) ermöglicht. Deep Learning Verfahren stellen derzeit den Stand der Technik für viele Anwendungsbereiche des Bildverstehens dar.

Die Vorlesung behandelt die Grundlagen, fortgeschrittene Netzarchitekturen und Lernverfahren für Anwendungen im Bereich Computer Vision. Es werden unter anderem folgende Themen behandelt:

- Einführung in Deep Learning
- Convolutional Neuronale Netze (CNN): Grundlagen und Hintergrund
- Grundlegende Architekturen und Lernverfahren für CNNs
- Objekterkennung mit CNNs
- Bildsegmentierung mit CNNs
- Rekurrente Neuronale Netze
- Erzeugen von Bildbeschreibungen (Image Captioning)
- Beantworten von Fragen zu Bildinhalten (Visual Question Answering)
- Generative Adversiale Neuronale Netze (GANs) und Anwendungen
- Deep Learning Frameworks und Tools

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Mustererkennung, wie sie im Stammmodul Kognitive Systeme vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung findet teilweise in Deutsch und Englisch statt.

Arbeitsaufwand

1. Präsenszeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsens in selbiger: 30 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M 6.30 Modul: Deep Learning und Neuronale Netze [M-INFO-104460]

Verantwortung: Prof. Dr. Alexander Waibel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-109124	Deep Learning und Neuronale Netze	6 LP	Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sollen den Aufbau und die Funktion verschiedener Typen von neuronalen Netzen lernen.
- Die Studierenden sollen die Methoden zum Training der verschiedenen Netze lernen, sowie ihre Anwendung auf Probleme.
- Die Studierenden sollen die Anwendungsgebiete der verschiedenen Netztypen erlernen.
- Gegeben ein konkretes Szenario sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, den geeigneten Typ eines neuronalen Netzes auswählen zu können.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Dieses Modul führt ein die Verwendung von Neuronalen Netzen zur Lösung verschiedener Fragestellungen im Bereich des Maschinellen Lernens, etwa der Klassifikation, Prediktion, Steuerung oder Inferenz. Verschiedene Typen von Neuronalen Netzen werden dabei behandelt und ihre Anwendungsgebiete an Hand von Beispielen aufgezeigt.

Empfehlungen
Der vorherige erfolgreiche Abschluss des Stamm-Moduls „Kognitive Systeme“ wird empfohlen.

Arbeitsaufwand
180h.

M 6.31 Modul: Design analoger Schaltkreise [M-ETIT-100466]

Verantwortung: Prof. Dr. Ivan Peric
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100973	Design analoger Schaltkreise	4 LP	Peric

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (**20 Minuten**).

Qualifikationsziele
Die Studentinnen und Studenten haben Kenntnisse über Funktion und Arbeitsbereiche von bipolaren- und Feldeffekttransistoren. Sie sind in der Lage, die notwendigen Designschritte für analoge Verstärkerschaltungen und den Aufbau von Bias-Schaltungen, Stromquellen und Stromspiegeln durchzuführen. Mit den Kenntnissen über Frequenzgang und Stabilität können Sie Designs von mehrstufigen integrierten Verstärkern optimieren. Die Studierenden haben Kenntnisse über das Entstehen von Rauschen und den Rauschquellen in integrierten Schaltungen. Die Kenntnisse der wichtigsten Designregeln für den Entwurf von analogen integrierten Schaltungen und das Erlernen der einzelnen Schritte für das Design eines integrierten Verstärkers unter Verwendung des "Cadence Virtuoso Design Environment" bilden eine gute Basis für das Verständnis von hochintegrierten Bauelementen und können gut in andere Bereiche des Studiums übertragen werden.

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung ergibt sich aus der mündlichen Prüfung. Zulassung zur Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

Voraussetzungen
Zulassung zur mündlichen Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

Inhalt
Frequenzverhalten, Rückkopplung und Stabilitätskriterien werden durch einfache Beispiele erklärt.

Aufbau von ein- und mehrstufigen Verstärkern in einer modernen CMOS oder BiCMOS Technologie wird erklärt, beginnend von einfacheren Schaltungen wie der Common-Source-Verstärker bis hin zu mehrstufigen Differenzverstärkern. Dimensionierung von Transistoren und deren Strömen wird besprochen, so dass die Schaltungen typische Spezifikationen wie Bandbreite bei einer Kapazitiven Last, Eingangsimpedanz, Rauschen, Stabilität erfüllen. Die Eigenschaften von intergerieten SiGe bipolaren- und Feldeffektelementen werden analysiert und gegenübergestellt. Weitere Schaltungen wie Strom- und Spannungsreferenzen, Oszillatoren, einfache ADCs werden beschrieben. Mechanismen die Rauschen verursachen werden erklärt. Schaltungen werden mithilfe von "Cadence Virtuoso Design Environment" in einer modernen 65nm CMOS Technologie entworfen. Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesungen im Wintersemester 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 24 h
3. Prüfungsvorbereitung 48 h
4. Präsenzzeit in Übungen im Wintersemester 18h

M 6.32 Modul: Design digitaler Schaltkreise [M-ETIT-100473]

Verantwortung: Prof. Dr. Ivan Peric
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100974	Design digitaler Schaltkreise	4 LP	Peric

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Qualifikationsziele
Die Studentinnen und Studenten haben Kenntnisse über Aufbau von logischen Grundelementen und über das statische und das dynamische Verhalten von Gattern. Die Studierenden besitzen grundlegendes Wissen über Funktion und Aufbau von PLL-Schaltungen und haben Kenntnisse über den Aufbau von flüchtigen und nichtflüchtigen integrierten Speicherzellen. Sie sind in der Lage einfache digitale Schaltungen in HDL-Sprachen zu beschreiben und haben Grundkenntnisse in Tools für digitale Synthese.

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung ergibt sich aus der mündlichen Prüfung. Zulassung zur

Prüfung erst nach Vorlage einer schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

Voraussetzungen
Zulassung zur mündlichen Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

Inhalt
In der Vorlesung werden digitale integrierte Halbleiterschaltungen behandelt. Neben den Grundlagen der Feldeffekttransistoren werden der CMOS-Inverter und komplexere digitalen Schaltungen besprochen. Ein wesentlicher Bestandteil der Vorlesung ist das Design digitaler Schaltungen in einer modernen 65nm CMOS Technologie mithilfe von Software Tools wie „Cadence SoC Encounter RTL-to-GDSII System“.

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne

besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesungen 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 24 h
3. Prüfungsvorbereitung 48 h
4. Präsenzzeit in Übungen 18 h

M 6.33 Modul: Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme [M-MACH-102687]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105230	Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme	4 LP	Furmans, Hochstein

Erfolgskontrolle(n)
Schein durch Kolloquium mit Vortrag

Qualifikationsziele
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.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt

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

Präsentation der Arbeitsergebnisse

Anmerkungen
Teilnehmerzahl beschränkt

Auswahl erfolgt nach einem Auswahlverfahren

Ein Durchgang im SS in englischer Sprache

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 10 Stunden
Selbststudium: 80 Stunden (Arbeitsplatz wird zur Verfügung gestellt)

Lehr- und Lernformen
Seminar

M 6.34 Modul: Digital Hardware Design Laboratory [M-ETIT-102266]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104571	Digital Hardware Design Laboratory	6 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Control of success is carried out in an oral examination as well as during the laboratory exercises in form of laboratory reports and/or oral interrogations.

Qualifikationsziele
The students

- know the practical usage of FPGAs
- are able to efficiently use modern hardware development tools
- know how to describe hardware in VHDL
- can self dependently draft and implement VHDL-Components based on given specifications
- are able to practically apply common concepts and principles in hardware development (e.g. pipelining)

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade is composed of the result of the oral examination and the effected performance during the laboratory sessions (e.g. reports, oral interrogations, etc.).

Voraussetzungen
none

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-102264 - Praktikum Entwurf digitaler Systeme darf nicht begonnen worden sein.

Inhalt
Grouped in teams of two, the students are introduced to the design of complex hardware/software systems. The laboratory takes place in weekly 4 hour laboratory sessions. During the first few sessions, the students are introduced to the implementation of VHDL-components, the usage of modern synthesis and simulation tools as well as basic knowledge on FPGAs.

Based on those fundamentals, students develop the different components of an image processing system in the second part of the laboratory. This includes implementation and testing steps for the individual components as well as the integration to an overall system. Finally, the hardware system can be realized on FPGA-Hardware and tested with live camera images.

Empfehlungen
Previous knowledge in design and design automation for electronic systems (e.g. from the lectures SAE, No. 23606, HSO, No. 23619 or HMS, No. 23608) is recommended.

Anmerkungen
The module ETIT-102264 („Praktikum Entwurf digitaler Systeme“) must not have been started or completed.

Arbeitsaufwand
The amount of work is distributed as follows:

- time of presence during the laboratory sessions: 11 sessions with 4h = 44h
- Preparation and wrap-up: 6h per laboratory session = 66h
- Preparation for the examination: 40h

In total 150h (25h per credit point).

M 6.35 Modul: Digitale Strahlenformung für bildgebendes Radar [M-ETIT-105415]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110940	Digitale Strahlenformung für bildgebendes Radar	4 LP	Zwick

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten)

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Wissen über Antennengruppen, Radar, Mehrwegeausbreitung und Rauschen. Sie verstehen das Prinzip und die Funktionsweise der Strahlenformung sowie die Unterschiede zwischen digitaler, analoger und hybrider Strahlenformung. Sie kennen die Theorie, Verfahren, und Algorithmen zur Strahlenformung. Sie können nachvollziehen, wie die Strahlenformung für Radar angewandt wird. Sie können grundlegende Radar-Systemkonzepte erläutern und die diversen Anwendungen zusammenfassen.

Voraussetzungen
Die benötigten Grundlagen werden in der Vorlesung wiederholt. Vorteilhaft für ein Umfassendes Verständnis sind: Radar System Engineering (engl.), Antennen und Mehrantennensysteme, Spaceborne Radar Remote Sensing (engl.), Modern Radio System Engineering (engl.).

Inhalt
Die Vorlesung ist (inhärent) interdisziplinär angelegt und bestens geeignet um Studenten die Zusammenführung der Nachrichten- und Radartechnik anhand der digitalen Strahlenformung zu vermitteln. Das hierfür benötigte Grundwissen zu Antennen & Antennengruppen, Wellenausbreitung, Radar-Mehrdeutigkeiten und Rauschen werden in der Vorlesung erläutert. Es folgt eine detaillierte Vermittlung der diversen Strahlenformungsalgorithmen jeweils mit Bezug zu Kommunikations- und Radarsystemen und mit Anwendungsbeispielen aus satellitengebundenen Radarsystemen. Aspekte wie digitale und hybride Strahlenformung, ebenso wie MIMO und äquivalente virtuelle Antennenkonfiguration werden erläutert.

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben zum Vorlesungsstoff gestellt. Diese werden in einer Saalübung besprochen und die zugehörigen Lösungen detailliert vorgestellt.

Das freiwillige Rechnerpraktikum (nicht notenrelevant) ist eng mit der Vorlesung und dem zugehörigen Tutorial verzahnt. Es basiert auf die in der Vorlesung erarbeitete Theorie und ergänzt diese durch praktische Erfahrung. Die im Tutorial gerechneten Aufgaben sowie die weiterführenden Erläuterungen werden im Rechnerpraktikum anhand von Simulationen nachvollzogen.

Empfehlungen
Grundlagen der Signalprozessierung und Radartechnik sind hilfreich

Anmerkungen
2 SWS Vorlesung Digitale Strahlenformung für bildgebendes Radar

1 SWS Exercises Digitale Strahlenformung für bildgebendes Radar

Klausur Digitale Strahlenformung für bildgebendes Radar

Arbeitsaufwand
* Präsenzzeit in Vorlesungen (1,5 h je 15 Termine) und Übungen (1,5 h je 7 Termine) = 33 h

* Vor-/Nachbereitung des Stoffes: 15 Wochen je 3 h = 45 h

* Klausurvorbereitung und Präsenz in der Klausur: 1 Wochen à 40 h = 40 h

* Gesamtaufwand ca. 120 Stunden = 4 ECTS

M 6.36 Modul: Digitalisierung von Produkten, Diensten & Produktion [M-MACH-105476]

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernd Pätzold
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-108491	Digitalisierung von Produkten, Diensten & Produktion	4 LP	Pätzold

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art.
Zwei Vorträgen im Team und zwei schriftliche Ausarbeitungen.

Qualifikationsziele
Studierende können:

- die grundlegenden Herausforderungen und Ziele die sich durch die fortschreitende Digitalisierung von Produkten, Diensten und Produktion ergeben beschreiben. Im Zusammenhang mit dieser Industrieherausforderung können Sie die wesentlichen Begriffe benennen und erläutern.
- die wesentlichen Treiber und Basistechnologien der Digitalisierung von Produkten, Diensten und Prozessen verdeutlichen.
- Herausforderungen durch die fortschreitende Digitalisierung und der damit verbundenen Änderungen in den Prozessen beschreiben sowie zeitlich und örtlich voneinander abgrenzen. Darüber hinaus sind Sie in der Lage, die damit zusammenhängenden IT-Architekturen und -Systeme den entsprechenden Prozessschritten zuzuordnen.
- die Anforderungen an ein zukünftiges Informationsmanagement in Produktentwicklungs- und Produktionsnetzwerken herausstellen und die damit einhergehende Absicherung der IT-Prozesse erläutern.
- die Herausforderungen durch die Digitalisierung analysieren und mögliche Lösungsansätze in Form von Zukunftsszenarien darstellen.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt

- Digitalisierung von Produkten, Diensten und Produktion im Rahmen von Industrie 4.0.
- Beschreibung der wesentlichen Treiber einer zunehmenden Digitalisierung und deren Auswirkungen auf eine zukünftige Produktentwicklung und Produktion.
- Fokus auf Methoden und Verfahren um diesen Veränderungsprozess zu gestalten.
- Bearbeitung von Praxisbeispielen aus der Industrie in Form von Fallstudien und deren intensive Diskussion.

Arbeitsaufwand
120h

Lehr- und Lernformen
Seminar

M 6.37 Modul: Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs [M-MACH-102700]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Fidlin
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105226	Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs	5 LP	Fidlin

Erfolgskontrolle(n)
Eine Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Prüfung (30 Minuten).

Qualifikationsziele
Nach Besuch dieser Lehrveranstaltung werden die Studierenden in der Lage sein, typische Schwingungsphänomene ein einem KFZ-Antriebsstrang zu erkennen und die wesentlichen Komponenten des Antriebsstrangs inklusive Komponenten der Motorregelung simulationstechnisch zu modellieren. Die Vorgehensweise bei der simulationsbasierten Konzeptvorauswahl und die dabei erforderliche Interaktion zwischen OEMs und der Zuliefererindustrie ist ein Teil des vermittelten Wissens. Die Studierenden bekommen außerdem Erfahrungen in der Anwendung numerischer Simulationsmethoden zur Lösung praktischer Probleme der Torsionsschwingungen im hochnichtlinearen Sytem.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Vorlesungen: Das Konzept der simulationsgestützten Optimierung des Antriebsstrangs und seiner Komponenten. Modellierung der Komponenten des Antriebssystems inklusive Verbrennungsmotor, Torsionsschwingungsdämpfer (Zweimassenschwungrad, Fliehkraftpendel, Innendämpfer/torsionsgedämpfte Kupplungsscheibe), hydrodynamischer Wandler, Getriebe, Kardanwelle, Differential, Räder, Fahrmanöver und deren Bewertung inklusive Start, Leerlauf, Anfahrt, Beschleunigungsfahrt, Lastwechsel, Gangwechsel, Schub, Stopp und verschiedener spezieller Manöver wie "Änderung der Absichten" oder Missbrauch.

Übungen: Elementare numerische Verfahren zur Simulation nichtlinearer dynamischer Systeme. Modellierung des Antriebsstrangs in einer Simulationsumgebung SimulationX oder MapleSim.

Empfehlungen
Grundkenntnisse der Antriebstechnik und der elementaren Schwingungslehre sind von Vorteil. Die Vorlesungen orientieren sich an dem Buch

H. Dresig, A. Fidlin: Schwingungen Mechanischer Antriebssysteme, 4. Auflage, Springer: Berlin - Heidelberg - New York, 2020, 655 S., ISBN: 978-3-662-59137-6

Speziell Kapitel 6 und 7 aus diesem Buch werden als Hilfsmittel empfohlen.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht 25-30 h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

Präsenzzeit Vorlesungen: 30 h

Präsenzzeit Übungen: 30 h

Selbststudienzeit inkl. Prüfungsvorbereitung: 90 h

Insgesamt 150 h - 5 LP

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

M 6.38 Modul: Echtzeitsysteme [M-INFO-100803]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Längle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101340	Echtzeitsysteme	6 LP	Längle

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der Student versteht grundlegende Verfahren, Modellierungen und Architekturen von Echtzeitsystemen am Beispiel der Automatisierungstechnik mit Messen, Steuern und Regeln und kann sie anwenden.
- Er kann einfache zeitkontinuierliche und zeitdiskrete PID-Regelungen modellieren und entwerfen sowie deren Übertragungsfunktion und deren Stabilität berechnen.
- Er versteht grundlegende Rechnerarchitekturen und Hardwaresysteme für Echtzeit- und Automatisierungssysteme.
- Er kann Rechnerarchitekturen für Echtzeitsysteme mit Mikrorechnersystemen und mit Analog- und Digitalschnittstellen zum Prozess entwerfen und analysieren.
- Der Student versteht die grundlegenden Problemstellungen wie Rechtzeitigkeit, Gleichzeitigkeit und Verfügbarkeit in der Echtzeitprogrammierung und Echtzeitkommunikation und kann die Verfahren synchrone, asynchrone Programmierung und zyklische zeitgesteuerte und unterbrechungsgesteuerte Steuerungsverfahren anwenden.
- Der Student versteht die grundlegenden Modelle und Methoden von Echtzeitbetriebssystemen wie Schichtenmodelle, Taskmodelle, Taskzustände, Zeitparameter, Echtzeitscheduling, Synchronisation und Verklemmungen, Taskkommunikation, Modelle der Speicher- und Ausgabeverwaltung sowie die Klassifizierung und Beispiele von Echtzeitsystemen.
- Er kann kleine Echtzeitsoftwaresysteme mit mehreren synchronen und asynchronen Tasks verklemmungsfrei entwerfen.
- Er versteht die Grundkonzepte der Echtzeitmiddleware sowie der sicherheitskritischen Systeme
- Der Student versteht die grundlegenden Echtzeit-Problemstellungen in den Anwendungsbereichen Sichtprüfsysteme, Robotersteuerung und Automobil

Voraussetzungen
Siehe Teileistung.

Inhalt
Es werden die grundlegenden Prinzipien, Funktionsweisen und Architekturen von Echtzeitsystemen vermittelt. Einführend werden die grundlegenden Rechnerarchitekturen (Mikrorechner, Mikrokontroller Signalprozessoren, Parallelbusse) dargestellt. Echtzeitkommunikation wird am Beispiel verschiedener Feldbusse eingeführt. Es werden weiterhin die grundlegenden Methoden der Echtzeitprogrammierung (synchrone und asynchrone Programmierung), der Echtzeitbetriebssysteme (Taskkonzept, Echtzeitscheduling, Synchronisation, Ressourcenverwaltung) sowie der Echtzeit-Middleware dargestellt. Hierauf aufbauend wir die Thematik der Hardwareschnittstellen zwischen Echtzeitsystem und Prozess vertieft. Danach werden grundlegende Methoden für Modellierung und Entwurf von diskreten Steuerungen und zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Regelungen für die Automation von technischen Prozessen behandelt. Abgeschlossen wird die Vorlesung durch das Thema der sicherheitskritischen Systeme sowie den drei Anwendungsbeispielen Sichtprüfsysteme, Robotersteuerung und Automobil.

Arbeitsaufwand
(4 SWS + 1,5 x 4 SWS) x 15 + 15 h Klausurvorbereitung = 165/30 = 5,5 LP ~ 6 LP.

M 6.39 Modul: Einführung in die Energiewirtschaft [M-WIWI-100498]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolf Fichtner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	4	4

Pflichtbestandteile			
T-WIWI-102746	Einführung in die Energiewirtschaft	5 LP	Fichtner

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

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- kann die verschiedenen Energieträger und deren Eigenheiten charakterisieren und bewerten,
- ist in der Lage energiewirtschaftliche Zusammenhänge zu verstehen.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt

1. Einführung: Begriffe, Einheiten, Umrechnungen
2. Der Energieträger Gas (Reserven, Ressourcen, Technologien)
3. Der Energieträger Öl (Reserven, Ressourcen, Technologien)
4. Der Energieträger Steinkohle (Reserven, Ressourcen, Technologien)
5. Der Energieträger Braunkohle (Reserven, Ressourcen, Technologien)
6. Der Energieträger Uran (Reserven, Ressourcen, Technologien)
7. Der Endenergieträger Elektrizität
8. Der Endenergieträger Wärme
9. Sonstige Endenergieträger (Kälte, Wasserstoff, Druckluft)

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand bei 5,5 Leistungspunkten: ca. 165 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium: 135 Stunden

Literatur
Weiterführende Literatur:

Pfaffenberger, Wolfgang. Energiewirtschaft. ISBN 3-486-24315-2

Feess, Eberhard. Umweltökonomie und Umweltpolitik. ISBN 3-8006-2187-8

Müller, Leonhard. Handbuch der Elektrizitätswirtschaft. ISBN 3-540-67637-6

Stoft, Steven. Power System Economics. ISBN 0-471-15040-1

Erdmann, Georg. Energieökonomik. ISBN 3-7281-2135-5

M 6.40 Modul: Elektrische Energienetze [M-ETIT-100572]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100830	Elektrische Energienetze	6 LP	Leibfried

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung im Umfang von 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Leistungsflussberechnungen und Kurzschlussstromberechnungen im elektrischen Energienetz vornehmen. Sie kennen dazu die Ersatzschaltungen der Betriebsmittel und die mathematischen Grundlagen der Berechnungsverfahren, sowohl als symmetrisch als auch unsymmetrische Netze.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung behandelt die Berechnung elektrischer Energienetze. Dies beinhaltet die Berechnung der Leistungsflüsse im stationären Betrieb sowie die Kurzschlusstromberechnungen. Letztere sind aufgeteilt in den 3-poligen symmetrischen Kurzschluss und unsymmetrische Fehlerfälle. Abschließend werden die Grundlagen der Hochspannungstechnik behandelt.

Arbeitsaufwand
Präsenzstudienzeit Vorlesung: 30 h

Präsenzstudienzeit Übung: 15 h

Selbststudienzeit: 105 h

Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt 150 h = 6 LP

M 6.41 Modul: Elektrische Schienenfahrzeuge [M-MACH-102692]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer
Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102121	Elektrische Schienenfahrzeuge	4 LP	Geimer, Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung mündlich

Dauer ca. 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

Qualifikationsziele

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt

1. Einführung: Geschichte der elektrischen Traktion bei Schienenfahrzeugen, wirtschaftliche Bedeutung
2. Rad-Schiene-Kontakt: Tragen des Fahrzeuggewichts, Übertragen der Fahr- und Bremskräfte, Rückführen des Stromes bei elektrischen Triebfahrzeugen
3. Fahrdynamik: Zug- und Bremskraft, Fahrwiderstandskraft, Trägheitskraft, Typische Fahrzyklen (Nah-, Fernverkehr)
4. Elektrische Antriebe: Aufgaben des elektrischen Antriebs, Hauptkomponenten, Fahrmotoren, Wechselrichter, Einspeisung aus Gleich- und Wechselspannungsfahrdraht, keine Netzeinspeisung, Mehrsystem-, Zweikraft- und Hybridfahrzeuge, Antriebstechnik bei Bestandsfahrzeugen
5. Fahrzeugleittechnik: Definitionen, Bussysteme, Komponenten, Netzwerkarchitekturen, Beispiele, zukünftige Entwicklungen
6. Fahrzeugkonzepte: Moderne Fahrzeugkonzepte für elektrischen Nah- und Fernverkehr
7. Bahnstromversorgung: Energieversorgung von Schienenfahrzeugen, Gleichstrom- und Wechselstromnetze, konstruktive Merkmale

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

Arbeitsaufwand
Präsenszeit: 21 Stunden

Vor- und Nachbereitung: 21 Stunden

Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden

Gesamtaufwand: 120 Stunden = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 6.42 Modul: Elemente und Systeme der technischen Logistik [M-MACH-102688]

Verantwortung: Dr.-Ing. Martin Mittwollen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102159	Elemente und Systeme der Technischen Logistik	4 LP	Fischer, Mittwollen

Erfolgskontrolle(n)
Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können:

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Materialflussysteme 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

M 6.43 Modul: Elemente und Systeme der technischen Logistik mit Projekt [M-MACH-105015]

Verantwortung: Dr.-Ing. Martin Mittwollen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102159	Elemente und Systeme der Technischen Logistik	4 LP	Fischer, Mittwollen
T-MACH-108946	Elemente und Systeme der Technischen Logistik - Projekt	2 LP	Fischer, Mittwollen

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20min) und Präsentation des bearbeiteten Projekts und Verteidigung (30min)

Qualifikationsziele
Die Studierenden können:

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Materialflussysteme 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

Arbeitsaufwand
180 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung

M 6.44 Modul: Energieinformatik 1 [M-INFO-101885]

Verantwortung: Prof. Dr. Veit Hagenmeyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-INFO-103582	Energieinformatik 1	5 LP	Hagenmeyer
T-INFO-110356	Energieinformatik 1 - Vorleistung	0 LP	Hagenmeyer

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme sollen die Studierenden

- die physikalischen und technischen Grundlagen verschiedener Energieformen, deren Speicherung, deren Übertragung und die entsprechenden Energiewandlungsprozesse erklären können,
- physikalische und technische Zusammenhänge mit einfachen mathematischen Gleichungen darstellen, anwenden und beurteilen können,
- die Zusammensetzung der einzelnen Systemkomponenten zum Gesamtenergiesystem erläutern und bewerten können,
- in der Lage sein, typische Anwendungsfälle in der Energieinformatik (z.B. Stromnetzmodellierung, -simulation und -optimierung, Datenanalyse, Sicherheit) zu benennen,
- das bestehende Energiesystem Deutschlands darstellen und analysieren können,
- in der Lage sein, energiewirtschaftliche Grundzusammenhänge zu erklären und zu beurteilen,
- das Smart Grid als Konzept eines intelligenten Energieversorgungssystems der Zukunft erläutern und bewerten können.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Dieses Modul vermittelt einen Überblick über die physikalischen und technischen Grundlagen verschiedener Energieformen, deren Speicherung, deren Übertragung und die entsprechenden Energiewandlungsprozesse. Außerdem beleuchtet dieses Modul die systemtechnische Kombination verschiedener lokaler Energiesysteme zum Gesamtenergiesystem und gibt Ausblicke auf typische informationstechnische Anwendungsfälle im Energiebereich.

Im Einzelnen werden folgende Themen jeweils mit Beispielen behandelt:

- Energieformen, -systeme und -speicherung
- Energiewandlungsprozesse in Kraftwerken
- erneuerbare Energien
- Energieübertragung (Strom-/Gas-/Wärmenetze)
- elektrische Netze der Zukunft, Lastmanagement
- Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)
- Energiewirtschaft

Arbeitsaufwand
2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung: 60 h

Vor- und Nachbereitungszeit: 75 h

Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 15h

Summe: 150 h = 5 ECTS

M 6.45 Modul: Energieinformatik 2 [M-INFO-103044]

Verantwortung: Prof. Dr. Veit Hagenmeyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-INFO-106059	Energieinformatik 2	5 LP	Hagenmeyer

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme sollen die Studierenden

- Architekturen, Protokolle und Standards moderner Leitstellensoftware und -konzepte erklären und einordnen können,
- Hard- und Software zur Simulation und Analyse von Energienetzen erläutern und einsetzen können,
- Big Data im Umfeld zukünftiger Energiesysteme einschätzen und Methoden der Datenanalyse auf Energiedatensätze anwenden können,
- in der Lage sein, Grundlagen der Systemtheorie, der Regelungstechnik und der mathematischen Optimierung mit Bezug auf Energienetze erklären zu können,
- die Grundlagen echtzeitfähiger, zuverlässiger und sicherer Softwaresysteme in Energiesystemen erörtern können,
- das Energy Lab 2.0, Zukunftsszenarien und das Gesamtenergiesystem bewerten können,
- die Bedeutung von informationstechnischen Ansätzen und Methoden für das Energiesystem der Zukunft einschätzen können,
- die Relevanz der Energieinformatik für den eigenen akademischen Werdegang beurteilen können.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-INFO-101885 - Energieinformatik 1 muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Inhalt

- Dieses Modul baut auf das Modul “Energieinformatik 1” auf. Ausgehend von den dort beschriebenen physikalischen und technischen Grundlagen zu Energieformen, -wandlung, -speicherung, und -übertragung und Ausblicken auf typische Anwendungsfälle der Energieinformatik vermittelt dieses Modul informationstechnische Ansätze und Methoden, die die Transformation des bestehenden Energiesystems hin zu einem Energiesystem der Zukunft (z.B. Smart Grid, Microgrid) erforderlich macht.
  Im Einzelnen umfasst dies z.B. die folgenden Themen:• moderne Leitstellensoftware und -konzepte für den Einsatz im Smart Grid
- Hard- und Software-Infrastruktur zur Simulation und Analyse von Energienetzen:
  - Stromnetzanalyse, -simulation und -modellierung
  - Messung und Monitoring im Microgrid
  - 3D-Gebäude und -Quartiermodelle
  - gebäudebasierte Wärme-/ Kältespeicher zur Laststeuerung in Smart Grids
  - Energiesystemmodellierung
- Big Data im Umfeld zukünftiger Energiesysteme:
  - Energiedatenmanagement, Datenarten, Datenspeicherung
  - Datenanalyse (Prognose, Data Mining)

- Regelung und Optimierung von Energiesystemen
- echtzeitfähige, zuverlässige und sichere Softwaresysteme in Energiesystemen

Arbeitsaufwand
2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung: 60 h

Vor- und Nachbereitungszeit: 75 h

Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 15h

Summe: 150 h = 5 ECTS

M 6.46 Modul: Energietechnisches Praktikum [M-ETIT-100419]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Badent
Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100728	Energietechnisches Praktikum	6 LP	Badent, Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfungsleistung. Die Gesamtnote ergibt sich aus den 8 Versuchen.

Qualifikationsziele
Der Student kann Asynchronmaschinen, Transformatoren, ungesteuerte Gleichrichterschaltungen, drehzahlvariable Antriebssysteme und Hochspannungsgeneratoren berechnen und benutzen. Er kann Teilentladungsmessungen durchführen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Gesamtnote ergibt sich aus den acht Versuchen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Aufbauend auf den Grundlagenvorlesungen zu elektrischen Maschinen, Leistungselektronik und Elektroenergiesystemen erhalten die Studenten einen Einblick in die grundlegenden Systeme der elektrischen Energietechnik.

Empfehlungen
Elektrische Maschinen und Stromrichter, Elektroenergiesysteme

Anmerkungen
Gemeinsame Veranstaltung des IEH und ETI.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand beträgt 180 h und setzt sich wie folgt zusammen:

- Präsenzzeit 40 h
- Selbststudienzeit 140 h

M 6.47 Modul: Energieübertragung und Netzregelung [M-ETIT-100534]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101941	Energieübertragung und Netzregelung	5 LP	Leibfried

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die Funktionsweise und die physikalische Beschreibung von Energieübertragungssystemen mit Drehstrom (HVAC) und Gleichstrom (HVDC). Sie können Übertragungscharakteristiken berechnen und eine grundlegende Auslegung vornehmen. Sie sind ferner mit der Funktionsweise der Netzregelung vertraut.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung behandelt zunächst die Gesetzmäßigkeiten der Übertragung elektrischer Energie im Mittel- und Hochspannungsnetz. Ein zentrales Kapitel stellt die HGÜ-Technologie als Verfahren zur Übertragung großer Leistungen dar. Anschließend werden FACTS Elements behandelt, die zur Flexibilisierung der Energieübertragung dienen. Abschließend wird die Dynamik von Kraftwerken und Netzen behandelt.

Arbeitsaufwand
Präsenzstudienzeit Vorlesung: 30 h

Präsenzstudienzeit Übung: 15 h

Selbststudienzeit: 90 h

Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt 135 h = 5 LP

M 6.48 Modul: Energiewirtschaft [M-ETIT-100413]

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernd Hoferer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100725	Energiewirtschaft	3 LP	Hoferer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten)

Qualifikationsziele
Die Studenten kennen die technisch-wirtschaftlichen Zusammenhänge in liberalisierten Energiemärkten.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Diese Vorlesung richtet sich an Studierende im Hauptstudium und soll die Zusammenhänge und Wechselwirkungen insbesondere im europäischen Energiemarkt vermitteln. Ausgehend von der Darstellung heute vorhandener fossiler Energieressourcen wird unter Berufung auf eine Exxon-Studie für das Jahr 2030 der zu erwartende Energiebedarf auf der Erde prognostiziert. Daraus werden Konsequenzen für Art und Umfang der sinnvollen Energieverwendung und der erforderlichen Energiebereitstellung abgeleitet. Ausführlich werden die Struktur, die rechtlichen Rahmenbedingungen und das Zusammenwirken der unterschiedlichen Marktteilnehmer im europäischen Energiemarkt dargestellt. Die Behandlung praxisbezogener Beispiele vermittelt das grundlegende Verständnis für die vielschichtigen Abläufe in diesen Märkten.

Zunächst wird der Energiebedarf in Deutschland und weltweit dargestellt. Möglichkeiten zur gezielten Energieeinsparung werden in ihrer Dimension beschrieben. Der prognostizierte Welt-Energiebedarf im Jahr 2030 ist Maßstab für Art und Umfang der bereit zu stellenden Energieerzeugung. Als sinnvolle und erforderliche Ergänzung der fossilen Energieerzeugung werden erneuerbare Energieerzeugungsanlagen höchster Effizienz diskutiert.

Die Europäische Union hat durch Gesetzesänderungen den Energiemarkt liberalisiert. In der Vorlesung wird der Übergang vom Monopol- zum Wettbewerbsmarkt ausführlich beschrieben. Die Veränderungen für die Marktpartner, insbesondere für die Kunden, werden dargestellt und neu entstandene Strukturen und Abläufe wie beispielsweise der Handel an Energiebörsen werden erarbeitet.

Das Marktumfeld für Energiehandel und Energievertrieb hat sich grundlegend verändert. Die Preisbildung für Energie unterliegt heute zunehmend nationalen und internationalen Einflüssen. Kosten für die Energieerzeugung, den Energietransport und vor allem staatliche Abgaben bestimmen den Energiepreis und lassen Vertriebsmargen schmelzen. Neue Produkte sollen neue Geschäfte und Umsätze generieren.

Wesentliche Grundlage für einen wettbewerbsorientierten Energiemarkt ist die Deregulierung der Energietransportsysteme. Optionen zur Weiterentwicklung dieser Transportinfrastruktur mit dem Ziel, allen Marktteilnehmern ungehinderten Zugang zu gleichen Preisen zu gewährleisten werden in der Vorlesung behandelt.

Der Wettbewerbsmarkt erfordert eine sehr detaillierte Bereitstellung von Daten jeglicher Art. Das Energiedatenmanagement als unverzichtbare Grundlage für Planung, Prognose, Produktion, Transport oder auch Abrechnung wird in der Vorlesung strukturell und in seiner praktischen Umsetzung beschrieben.

Effizienzsteigerungen und Verbesserung des Kunden-Service sind Ziele der aktuellen internationalen Gesetzgebung. Sie stellen neue Anforderungen an die zukünftigen Unternehmen in der Energiewirtschaft und werden neue Lösungen hervorbringen: Die bisher zentralistisch strukturierte Energiewirtschaft wird um dezentrale Strukturen bei Erzeugung und Verteilung erweitert werden und die Produkte Strom- und Gaslieferung werden mehr und mehr um Dienstleistungsprodukte ergänzt bzw. durch sie ersetzt.

Ein Kapitel zu Unternehmensstrukturen, Unternehmensführung und Ergebnisrechnung rundet die Vorlesung „Energiewirtschaft“ ab.

Arbeitsaufwand
Präsenzstudienzeit: 30 h

Selbststudienzeit: 45 h

Insgesamt 75 h = 3 LP

M 6.49 Modul: Energy Systems Analysis [M-WIWI-100499]

Verantwortung: Dr. Valentin Bertsch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-WIWI-102830	Energy Systems Analysis	3 LP	Ardone, Fichtner

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

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- ist in der Lage, die Methoden der Energiesystemanalyse, deren möglichen Anwendungsbereiche in der Energiewirtschaft und deren Grenzen sowie Schwächen zu verstehen und kritisch zu reflektieren,
- kann ausgewählte Methoden der Energiesystemanalyse selbst anwenden.

Voraussetzungen
Keine.

Inhalt

1. Überblick über und Klassifizierung von Energiesystemmodellen
2. Anwendung von Methoden der Szenarioplanung im Bereich der Energiesystemanalyse
3. Einsatzplanung von Kraftwerken
4. Interdependenzen in der Energiewirtschaft
5. Szenariobasierte Entscheidungsunterstützung im Energiesektor
6. Visualisierungs- und GIS-Techniken zur Entscheidungsunterstützung im Energiesektor

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand bei 3 Leistungspunkten: ca. 90 Stunden
Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium: 60 Stunden

Literatur
Weiterführende Literatur:

- Möst, D. und Fichtner, W.:**Einführung zur Energiesystemanalyse**, in: Möst, D., Fichtner, W. und Grunwald, A. (Hrsg.): Energiesystemanalyse, Universitätsverlag Karlsruhe, 2009
- Möst, D.; Fichtner, W.; Grunwald, A. (Hrsg.):**Energiesystemanalyse**- Tagungsband des Workshops "Energiesystemanalyse" vom 27. November 2008 am KIT Zentrum Energie, Karlsruhe, Universitätsverlag Karlsruhe, 2009 [PDF: http://digbib.ubka.uni-karlsruhe.de/volltexte/documents/928852]

M 6.50 Modul: Entwurf elektrischer Maschinen [M-ETIT-100515]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100785	Entwurf elektrischer Maschinen	4 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

Qualifikationsziele
Ziel ist die Vermittlung des Fachwissens zum Entwurf elektrischer Maschinen.

Nach Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die für den Entwurf einer elektrischen Maschine erforderlichen

Spezifikationen aus den Rahmendaten der Ziel-Applikation abzuleiten. Auf dieser Basis können sie das elektromagnetische Design einer geeigneten E-Maschine mit analytischen und numerischen Methoden entwerfen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Berechnung und des Entwurfs von elektrischen Maschinen.

Dabei wird insbesondere auf die Drehfeld- und Krafterzeugung, auf die verschiedenen Wicklungen und auf den magnetischen Kreis abgehoben. Die Studenten werden in die Lage versetzt, elektrische Maschinen von Grund auf für bestimmte Anforderungen zu entwerfen.

Behandelte Kapitel:

Einleitung

Wicklungen

Magnetischer Kreis

Numerische Feldberechnung

Systemgleichungen von Drehfeldmaschinen

Betrieb von Drehfeldmaschinen

(Streu-)Induktivitäten und Stromverdrängung

Verluste

Kräfte und Drehmoment

Magnetisches Geräusch

Entwurfs- und Berechnungsgänge

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Empfehlungen
Modul: Elektrische Maschinen und Stromrichter

M 6.51 Modul: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [M-MACH-102702]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Christian Pylatiuk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Pflichtbestandteil)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105228	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	4 LP	Pylatiuk

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 45 min.

Qualifikationsziele
Die Studierenden verfügen über umfassende Kenntnisse zur Funktionsweise von Unterstützungssystemen und deren Komponenten (z.B. Sensoren, Aktoren) für unterschiedliche menschliche Organe (z.B. Herz, Niere, Leber, Auge, Ohr, Bewegungsapparat). Sie kennen die physikalischen Grundlagen, die technischen Lösungen und die wesentlichen Aspekte dieser medizintechnischen Systeme und deren aktuelle Limitationen. Weiterhin kennen sie Bioreaktoren und weitere Verfahren körpereigene Zellen zur Organunterstützung einzusetzen (Tissue-Engineering). Darüber hinaus verfügen Sie über umfassende Kenntnisse zur Organtransplantation und deren Grenzen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Hämodialyse, Leber-Dialyse, Herz-Lungen-Maschine, Kunstherzen, Biomaterialien, Definition und Klassifikation Organunterstützung und Organersatz, Hörprothesen, Sehprothesen, Exoskelette, Neuroprothesen, Endoprothesen, Tissue-Engineering.

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls MMACH-105235 ergänzen die Vorlesung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenszeit Vorlesung: 15 * 2h = 30h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15*3h = 45h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz Prüfung: 45h

Insgesamt: 120h = 4 LP

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.

M 6.52 Modul: Erzeugung elektrischer Energie [M-ETIT-100407]

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernd Hoferer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101924	Erzeugung elektrischer Energie	3 LP	Hoferer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Qualifikationsziele
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.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Wer das Modul Erzeugung Elektrischer Energie (EEE) im Bachelor (SPO 2015 und 2018) gemacht hat, soll im Master nicht das Modul Electric Power Generation and Power Grid wählen.

Inhalt
Grundlagenvorlesung Erzeugung elektrischer Energie. Von der Umwandlung der Primärenergieressourcen der Erde in kohlebefeuerten 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.

Arbeitsaufwand
Präsenzstudienzeit: 30 h

Selbststudienzeit: 60 h

Insgesamt 90 h = 3 LP

M 6.53 Modul: Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I [M-MACH-105288]

Verantwortung: Dr.-Ing. Hans-Joachim Unrau
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105152	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I	4 LP	Unrau

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2) SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Qualifikationsziele
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.

Voraussetzungen
Keine

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 120 Stunden (4 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 4 Credits ca. 120 Stunden.

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

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

M 6.54 Modul: Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe [M-MACH-102703]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Frank Henning

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Leichtbautechnologie

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105237	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe	4 LP	Henning

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung schriftlich; Dauer ca. 90 min

Qualifikationsziele
Die Studierenden 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 Studierenden 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.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zusammen aus:
1. Note der Prüfung (100%)

Voraussetzungen
keine

Inhalt

Leichtbaustrategien
- Stoffleichtbau
- Formleichtbau
- Konzeptleichtbau
- Multi-Material-Design

Ingenieurstechnische Bauweisen
- Differentialbauweise
- Integralbauweise
- Sandwichbauweise
- Modulbauweise
- Bionik

Karosseriebauweisen
- Schalenbauweise
- Space Frame
- Gitterrohrrahmen
- Monocoque

Metallische Leichtbauwerkstoffe
- Hoch- und Höchstfeste Stähle
- Aluminiumlegierungen
- Magnesiumlegierungen
- Titanlegierungen

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeit Vorlesung: 21 h

2. Klausurvorbereitung und Präsenz in Prüfung: 99 h

Insgesamt: 120 h = 4 LP

Lehr- und Lernformen

Vorlesung

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.

M 6.55 Modul: Fahrzeugmechatronik I [M-MACH-102704]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dieter Ammon
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105156	Fahrzeugmechatronik I	4 LP	Ammon

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben einen Überblick über die Systemwissenschaft Mechatronik und kennen deren Anwendungshorizont im Bereich Fahrzeugtechnik. Sie sind in der Lage, ihr Wissen praxis- und entscheidungsrelevant anzuwenden. 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.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Modul vermittelt einen Überblick über:

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)

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 8 * 4 h = 32 h

2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 8 * 6 h = 48 h

3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 40 h

Insgesamt: 120 h = 4 LP

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

M 6.56 Modul: Fahrzeugsehen [M-MACH-102693]

Verantwortung: Dr. Martin Lauer
Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mess- und Regelungstechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105218	Fahrzeugsehen	6 LP	Lauer, Stiller

Erfolgskontrolle(n)
Art der Prüfung: schriftliche Prüfung
Dauer der Prüfung: 60 Minuten

Qualifikationsziele
Nach Besuch der Veranstaltung sind die Teilnehmer vertraut mit modernen Techniken der Signalverarbeitung und der Künstlichen Intelligenz, um Kamerabildsequenzen auszuwerten, den geometrisch-räumlichen Bezug zwischen Bildern und der 3-dimensionalen Welt herzustellen, sowie die Inhalte der Videosequenzen auszuwerten. Hierzu zählen insbesondere die stereoskopische Rekonstruktion von Bildinhalten, die Erkennung und Bestimmung von Bewegungen in den Videosequenzen, Zustandsraummodellierung und Bayessche Filter zur Zustandsschätzung sowie die Erkennung von Fahrbahnen und Objektverhalten. Die Teilnehmer haben gelernt, die Algorithmen mathematisch zu analysieren, als Software zu implementieren und auf Problemstellungen im Bereich des automatisierten Fahrens und mobiler Roboter anzuwenden. Die Teilnehmer sind in der Lage, Aufgabenstellungen aus den genannten Bereichen zu analysieren und geeignete algorithmische Verfahren zu entwickeln.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
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 respektierliche 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.

Arbeitsaufwand
180 Stunden, davon

Präsenzzeit Vorlesung: 15*3 h = 45 h

Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15*5 h = 75 h

Prüfungsvorbereitung und Präsens in selbiger: 60 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Literatur
TBA

M 6.57 Modul: Fertigungsmesstechnik [M-ETIT-103043]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106057	Fertigungsmesstechnik	3 LP	Heizmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten. Bei weniger als 20 Prüflingen kann alternativ eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundiertes Wissen über Grundlagen, Methoden und Verfahren für das Messen und Prüfen in der industriellen Fertigung.
- Studierende können unterschiedliche Messprinzipien, -verfahren und -geräte hinsichtlich ihrer Voraussetzungen, Eigenschaften, Anwendungsbereiche und Ergebnisse beurteilen.

Studierende sind in der Lage, fertigungsmesstechnische Aufgaben zu analysieren, die daraus folgenden Anforderungen an eine geeignete messtechnische Umsetzung abzuleiten, passende messtechnische Umsetzungen zu finden und die daraus folgenden Eigenschaften des Messergebnisses zu aufzuzeigen..

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Fertigungsmesstechnik spielt eine wesentliche Rolle bei der Sicherstellung einer effizienten industriellen Fertigung. Sie stellt gewissenmaßen die Sinnesorgane für die Qualitätssicherung und die Automatisierungstechnik dar und umfasst alle mit dem Messen und Prüfen verbundenen Tätigkeiten.

Aufbauend auf den methodischen Grundlagen, die Thema der Pflichtvorlesung „Messtechnik“ sind, vermittelt die Vorlesung Verfahren und Umsetzungen für das Messen und Prüfen in der industriellen Praxis. Dabei liegt der Schwerpunkt auf geometrischen Eigenschaften; die meisten vorgestellten Konzepte lassen sich darüber hinaus auf andere Eigenschaften übertragen. Sensorsysteme für die Messung geometrischer Eigenschaften werden vorgestellt und mit ihren charakteristischen Eigenschaften diskutiert.

Die Inhalte umfassen im Einzelnen:

· Grundlagen der FMT

o Grundbegriffe, Definitionen

o Maßverkörperungen

o Messunsicherheiten

· Messtechnik im Betrieb und im Messraum

o Koordinatenmesstechnik

o Form- und Lagemesstechnik

o Oberflächen- und Konturmesstechnik

o Komparatoren

o Mikro- und Nanomesstechnik

o Messräume

· Fertigungsorientierte Messtechnik

o Messmittel und Lehren

o Messvorrichtungen

o Messen in der Maschine

o Sichtprüfung

o Statistische Prozessregelung (SPC)

· Optische/berührungslose Messverfahren

o Integrierbare optische Sensoren

o Eigenständige optische Messsysteme

o Optische 2,5D-Koordinatenmesstechnik

o Optische 3D-Koordinatenmesstechnik

o Computertomographie

o Systemintegration und Standardisierung

· Prüfmittelmanagement

o Bedeutung und Zusammenhänge

o Beherrschte Prüfprozesse

Prüfplanung

Empfehlungen
Kenntnisse der Stochastik und von Grundlagen der Messtechnik sind hilfreich.

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 90h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen: 23h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 44h

M 6.58 Modul: Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik [M-MACH-105478]

Verantwortung: Dr. Klaus Bade
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102166	Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik	4 LP	Bade

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung

Qualifikationsziele
Studierende der Lehrveranstaltung können

- für ein vorgelegtes mikrotechnisches Produkt oder Werkzeug eine selbstgewählte mikrotechnischen Prozesskette skizzieren und diese diskutieren
- Prozessschritte im Detail erklären
- Zusammenhänge zwischen einzelnen Prozessschritten erkennen
- relevantes interdisziplinäres Wissen aus Chemie, Maschinenbau und Physik wiedergeben
- Typische Werkzeuge (Masken, Formeinsätze) und deren Erzeugung beschreiben

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung bietet eine Vertiefung in die Fertigungstechnik zur Strukturerzeugung in der Mikrotechnik vorzugsweise mit großer Höhe bzw. mit hohem Aspektverhältnis an. Dazu wird in der ersten Hälfte der Vorlesung die lithographische Prozesskette (UV-, Röntgen-, Elektronenstrahl-, 2-Photonenlithographie) intensiv vorgestellt. Ausgehend von typischen Substraten und Resisten werden Resistprozessierung, Belichtung und Entwicklung behandelt. Zum Aufbau metallischer Mikrostrukturen wird die Mikrogalvanik besprochen. In der zweiten Hälfte der Vorlesung sind Fertigungswege für typische Werkzeuge, wie Masken und Formeinsätze ein Schwerpunkt. Weiter werden neuere Konzepte zur Mikro- und Nanostrukturierung auf Basis der Selbstorganisation vorgestellt.

Durchgängig wird in der Vorlesung die Beschreibung der Prozessschritte durch einfache und tiefer reichende Modelle an der Schnittstelle zwischen Ingenieurwissenschaften, Chemie und Physik zum tieferen Verständnis genutzt. Dabei soll die Rolle von wiederkehrenden Vorstellungen, wie z.B. zur Rolle des Stofftransports oder von kinetischer Kontrolle in den einzelnen Prozessschritten vermittelt werden und dabei einfache Regeln zur Prozessführung und Anlagenauslegung abgelei tet werden. Auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede mit mikroelektronischen Fertigungsverfahren wird aufmerksam gemacht. Besonderes Augenmerk wird auf die Wechselwirkungen zwischen verschieden Fertigungsschritten in der komplexen Prozesskette in Hinsicht auf Ursache-Wirkung gelegt. Die technisch wichtige Gewährleistung der Homogenität in der Fläche und Defektfreiheit des Prozessergebnisses wird anhand einiger Fertigungsschritte diskutiert.

Arbeitsaufwand
Literaturarbeit: 19 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

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

M 6.59 Modul: Field Propagation and Coherence [M-ETIT-100566]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Freude
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100976	Field Propagation and Coherence	4 LP	Freude

Erfolgskontrolle(n)
Type of Examination: oral exam

Duration of Examination: approx. 30 minutes

Modality of Exam: Oral examination, usually one examination day per month during the summer and winter terms. An extra questions-andanswers session will be held for preparation if students wish so.

Qualifikationsziele
Presenting in a unified approach the common background of various problems and questions arising in general optics and optical comunications

The students

- knwo the common properties of counting of modes, density of states and the sampling theorem
- comprehend the relationship between propagation in multimode waveguides, mode coupling, MMI and speckles
- can analyze propagation in homogeneous media with respect to system theory, antennas, and the resolution limit of optical instruments
- understand that coherence as a general concept comprises coherence in time, in space and in polarisation
- comprehend the implication of complete spatial incoherence, and what is the radiation efficiency of a source with a diameter smaller than a wavelength (the mathematical Hertzian dipole, for instance)
- can assess when can two incandescent bulbs form an interference pattern in time
- know under which conditions a heterodyne radio receiver, which is based on a non-stationary interference, actually works

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade is the grade of the oral exam.

Voraussetzungen
none

Inhalt
The following selection of topics will be presented:

- Light waves, modes and rays: Longitudinal and transverse modes, sampling theorem, counting and density of modes ("states")
- Propagation in multimode waveguides. Near-field and far-field. Impulse response and transfer function. Perurations and mode coupling. Multimode interference (MMI) coupler. Modal noise (speckle)
- Propagation in homogeneous media: Resolution limit. Non-paracial and paracial optics. Gaussian beam. ABCD matrix
- Coherence of optical fields: Coherence function and power spectrum. Polarisation, eigenstates and principal states. Measurement of coherence with interferometers (Mach-Zehnder, Michelson). Self-heterodyne and self-homodyne setups

Empfehlungen
Minimal background required: Calculus, differential equations and Fourier transform theory. Electrodynamics and field calculations or a similar course on electrodynamics or optics is recommended.

Arbeitsaufwand
total 120 h, hereof 45 h contact hours (30 h lecture, 15 h problem class), and 75 h homework and self-studies

Literatur

Detailed lecture notes as well as the presentation slides can be downloaded from the IPQ lecture pages. Additional reading:

Born, M.; Wolf, E.: Principles of optics, 6. Aufl. Oxford: Pergamon Press 1980

Ghatak, A.: Optics, 3. Ed. New Delhi: Tata McGraw Hill 2005

Hecht, E.: Optics, 2. Ed. Reading: Addison-Wesley 1974

Hecht, J.: Understanding fiber optics, 4. Ed. Upper Saddle River: Prentice Hall 2002

Iizuka, K.: Elements of photonics, Vol. I and II. New York: John Wiley & Sons 2002

Further textbooks in German (also in electronic form) can be named on request

M 6.60 Modul: Gerätekonstruktion [M-MACH-102705]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105229	Gerätekonstruktion	2 LP	Matthiesen
T-MACH-110767	Projektarbeit Gerätetechnik	6 LP	Matthiesen

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfungsleistung: Dauer ca. 40 min.

Abschlusspräsentation zu den Ergebnissen der Projektarbeit: 15 min. Vortrag, 10 min Diskussion

Qualifikationsziele
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 unbekannten 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 unbekannte Problemstellungen anzuwenden.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zusammen aus:
1. Note der mündlichen Prüfung (25%)
2. Note der Projektarbeit (75%)

Voraussetzungen
Keine

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.

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
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. Dieses basiert auf den folgenden Auswahlkriterien:

- Unter studienganginternen Studierenden wird nach durch Leistung (nicht bloß mit Fachsemestern) belegtem Studienfortschritt entschieden der u.a. auch in einem persönlichen Auswahlgespräch ermittelt wird. Die persönlichen Auswahlgespräche finden zusätzlich statt, um die Studierenden, vor der finalen Anmeldung zur Lehrveranstaltung, über das spezielle projektorientierte Format und den Zeitaufwand in Korrelation mit den ECTS-Punkten der Lehrveranstaltung aufmerksam zu machen.
- Bei gleichem Studienfortschritt nach Wartezeit
- Bei gleicher Wartezeit durch Los.
- Für studiengangfremde Studierende wird äquivalent vorgegangen.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit Vorlesung: 21 h

Projektarbeit: 195 h

Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 24 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung, Projektarbeit

M 6.61 Modul: Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme [M-INFO-100753]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101290	Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme	3 LP	Beyerer

Erfolgskontrolle(n)
siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen, ein Mensch-Maschine-System zu beschreiben und sie werden mit Methoden und Vorgehensweisen zur Gestaltung und Bewertung eines Mensch-Maschine-Systems vertraut gemacht. Die Vorlesung umfasst dabei die Aspekte der Mensch-Maschine-Interaktion genauso wie die der Automatisierung. Im ersten Teil der Vorlesung steht der Mensch im Vordergrund. Nach diesem Teil der Vorlesung kennen die Studenten die Vorgehensweise, ein benutzerzentriertes System zu entwickeln und welche Richtlinien und Normen hier zu berücksichtigen sind. Sie kennen neue Interaktionsformen und was bei der Schnittstellengestaltung dieser zu berücksichtigen ist. Im zweiten Teil der Vorlesung steht die Automatisierung im Vordergrund. Nach diesem Teil haben die Studenten einen Überblick über automatisierte Produktionsprozesse und wissen, welche Vorarbeiten erforderlich sind, um ein IT-System in der Produktion zu gestalten und einzuführen. Zudem haben sie Modellierungsverfahren kennengelernt, welche der Auslegung eines MES (Manufacturing Execution Systems) dienen.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Inhalt
Die Vorlesung macht Studierende der Informatik und Informationswirtschaft / Wirtschaftsinformatik mit Gestaltungsgrundsätzen für interaktive Echtzeitsysteme vertraut. Dies umfasst alle Aspekte, beginnend von der Mensch-Maschine-Interaktion bis hin zu komplexen Systemen zur Steuerung und Überwachung automatisierter Produktionsprozesse.

Im ersten Schritt wird die Theorie vorgestellt. Im nächsten Schritt wird die Umsetzung der Theorie an Hand ausgewählter Anwendungsbeispiele den Studierenden näher gebracht. Die Anwendungsbeispiele kommen u.a. aus den Bereichen Produktion, Manufacturing Execution Systems sowie der interaktiven Bildauswertung.

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 90h, davon
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 23h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 44h

M 6.62 Modul: Grundlagen der Energietechnik [M-MACH-102690]

Verantwortung: Dr. Aurelian Florin Badea
Prof. Dr.-Ing. Xu Cheng

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Thermofluidik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Pflichtbestandteil)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105220	Grundlagen der Energietechnik	8 LP	Badea, Cheng

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

Qualifikationsziele
Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit dem neuesten Stand der Technik in den anspruchsvollen Bereichen der Energiewirtschaft und dem permanenten Wettbewerb zwischen wirtschaftlicher Rentabilität und langfristiger Nachhaltigkeit vorzubereiten. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die für die Energiebranche relevante Thermodynamik und umfassende Kenntnisse über die Energiebranche: Nachfrage, Energiearten, Energiemix, Anlagen zur Energieerzeugung (konventionelle, nukleare und erneuerbare), Transport und Energiespeicherung, Umweltauswirkungen und künftige Tendenzen. Die Studierenden sind in der Lage Methoden der Wirtschaftlichkeitsoptimierung für die Energiebranche kreativ, praxisorientiert - im dazugehörigen Tutorium gezielt vertieft - anzuwenden. Die Studierenden sind für die Weiterbildung in energietechnischen Bereichen und für die (auch forschungsbezogene) berufliche Tätigkeit im Energiesektor qualifiziert.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Modul umfasst folgende Themengebiete:
- Energiebedarf und Energiesituation
- Energietypen und Energiemix
- Grundlagen. Thermodynamik relevant für den Energiesektor
- Konventionelle Fossil befeuerte Kraftwerke, inkl. GuD
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Kernenergie
- Regenerative Energien: Wasserkraft, Windenergie, Solarenergie, andere Energiesysteme
- Energiebedarfsstrukturen. Grundlagen der Kostenrechnung / Optimierung
- Energiespeicher
- Transport von Energie
- Energieerzeugung und Umwelt. Zukunft des Energiesektors

Arbeitsaufwand
1. Präsenszeit Vorlesung: 15 * 3 h = 45 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
3. Präsenszeit Übung: 15 * 2 h = 30 h
4. Vor- und Nachbereitungszeit Übung: 15 * 1 h = 15 h
5. Prüfungsvorbereitung: 120 h

Insgesamt: 240 h = 8 LP

M 6.63 Modul: Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [M-MACH-100501]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Gauterin

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Pflichtbestandteil)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-100092	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I	8 LP	Gauterin, Unrau

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung schriftlich; Dauer ca. 2 h

Qualifikationsziele
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, sodass sie ihr Wissen praxis- und entscheidungsrelevant anwenden können. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um das komplexe System "Fahrzeug" analysieren, beurteilen und weiterentwickeln zu können.

Voraussetzungen
Das Modul "M-MACH-102686 - Automotive Engineering I" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein. "M-MACH-100501 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik I" und " "M-MACH-102686 - Automotive Engineering I" schließen einander aus.

Inhalt
Das Modul vermittelt einen Überblick über:

1. Historie und Zukunft des Automobils

2. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, passive Sicherheit

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

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 * 2 h = 60 h

2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 2 * 3 h = 90 h

3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 90 h

Insgesamt: 240 h = 8 LP

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'

M 6.64 Modul: Grundlagen der Fahrzeugtechnik II [M-MACH-100502]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Gauterin
Dr.-Ing. Hans-Joachim Unrau

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Pflichtbestandteil)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102117	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II	4 LP	Gauterin, Unrau

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung schriftlich; Dauer ca. 1,5 h

Qualifikationsziele
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 sind in der Lage, ihr Wissen praxis- und entscheidungsrelevant anwenden zu können. 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.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Modul vermittelt einen Überblick über:

1. Fahrwerk: Radaufhängungen (Hinterachsen, Vorderachsen, Achskinematik), Reifen, Federn, Dämpfer
2. Lenkung: Manuelle Lenkungen, Servo-Lenkanlagen, Steer by Wire
3. Bremsen: Scheibenbremse, Trommelbremse, Vergleich der Bauarten

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h

2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 3 h = 45 h

3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 45 h

Insgesamt: 120 h = 4 LP

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.: Scriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik II'

M 6.65 Modul: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [M-MACH-102720]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Christian Pylatiuk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Pflichtbestandteil)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105235	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	4 LP	Pylatiuk

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 45 min.

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben ein umfassendes Verständnis zur Funktionsweise und zum anatomischen Bau von Organen, die unterschiedlichen medizinischen Disziplinen zugeordnet sind. Weiterhin kennen sie die physikalischen Grundlagen, die technischen Lösungen und die wesentlichen Aspekte bei der Anwendung medizintechnischer Verfahren in der Diagnostik und Therapie. Sie kennen häufige Krankheitsbilder in den unterschiedlichen medizinischen Disziplinen und deren Relevanz. im Gesundheitswesen. Die Studierenden können durch ihre erworbenen Kenntnisse mit Ärzten über medizintechnische Verfahren kommunizieren und gegenseitige Erwartungen realistischer einschätzen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Definition von Krankheit und Gesundheit und Geschichte der Medizin, Evidenzbasierte Medizin“ und Personalisierte Medizin, Nervensystem, Reizleitung, Bewegungsapparat, Herz-Kreislaufsystem, Narkose, Atmungssystem, Sinnesorgane, Gynäkologie, Verdauungsorgane, Chirurgie, Nephrologie, Orthopädie, Immunsystem, Genetik.

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls T-MACH-105228 ergänzen die Vorlesung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenszeit Vorlesung: 15 * 2h = 30h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15*3h = 45h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz Prüfung: 45h

Insgesamt: 120h = 4 LP

Literatur

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

M 6.66 Modul: Grundlagen der Mikrosystemtechnik I [M-MACH-102691]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Pflichtbestandteil)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105182	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I	4 LP	Badilita, Jouda, Korvink

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung: Klausur 60 min

Qualifikationsziele
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.

Voraussetzungen
Keine

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 1,5 h = 22,5 h
Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 5,5 h = 82,5 h
Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 15 h
Insgesamt: 120 h = 4 LP

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

M 6.67 Modul: Grundlagen der Mikrosystemtechnik II [M-MACH-102706]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Pflichtbestandteil)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105183	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II	4 LP	Jouda, Korvink

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung: Klausur 60 min

Qualifikationsziele
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.

Voraussetzungen
keine

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 1,5 h = 22,5 h
Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 5,5 h = 82,5 h
Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 15 h
Insgesamt: 120 h = 4 LP

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

M 6.68 Modul: Grundlagen der Technischen Logistik I [M-MACH-105283]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-109919	Grundlagen der Technischen Logistik I	4 LP	Mittwollen, Oellerich

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

Qualifikationsziele
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
- Mit Hilfe der erworbenen Kenntnisse reale Maschinen modellieren und rechnerisch dimensionieren.

Voraussetzungen
keine

Inhalt

- 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

Empfehlungen
Es wird Kenntnis der Grundlagen der Technischen Mechanik vorausgesetzt.

Arbeitsaufwand
Präsenz: 48Std

Nacharbeit: 72Std

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 6.69 Modul: Grundlagen der Technischen Logistik II [M-MACH-105302]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-109920	Grundlagen der Technischen Logistik II	5 LP	Hochstein

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

Qualifikationsziele
Der/die Studierende kann

- Prozesse und Prozessnetzwerke in der Intralogistik beschreiben und auslegen,
- den Materialfluss zwischen den Prozessen abbilden und analysieren,
- Materialflusselemente beschreiben und gezielt einsetzen,
- Materialflusselemente auf deren Sicherheit überprüfen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Diese Vorlesung hat zum Ziel Einblick in die drei großen Themengebiete der technischen Logistik zu ermöglichen:

- Prozesse in Intralogistiksystemen
- Technik der technischen Logistik
- Organisation und Steuerung von Intralogistikprozessen

Am Beispiel eines Intralogistiksystems werden über den Vorlesungszeitraum hinweg die einzelnen Themengebiete vorgestellt, sodass die Studierenden am Ende in der Lage sind ein solches Gesamtsystem zu verstehen und im Detail zu beschreiben.

Empfehlungen
Es wird Kenntnis der Grundlagen der Technischen Mechanik vorausgesetzt.

Arbeitsaufwand
Präsenz: 36 Std.

Nacharbeit: 114 Std.

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 6.70 Modul: Grundlagen der technischen Verbrennung I [M-MACH-102707]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Maas
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105213	Grundlagen der technischen Verbrennung I	4 LP	Maas, Sommerer

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung schriftlich, benotet; Dauer ca. 3 h

Qualifikationsziele
Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Funktionsweise technischer Verbrennungssysteme (z. B. Kolbenmotoren, Gasturbinen, Feuerungen) zu analysieren. Im Hinblick auf die Umweltbelastungen können die Studierenden die Mechanismen der Verbrennung und der Schadstoffbildung benennen und Konzepte zur Schadstoffreduzierung beurteilen. Hierzu können sie die fundamentalen chemischen und physikalischen Prozesse der Verbrennung erklären, sowie experimentelle Methoden zur Untersuchung von Flammen benennen. Weiterhin können Sie die Unterschiede zwischen laminaren und turbulenten Flammen beschreiben und die Prinzipien von Zündprozessen erklären.

Zusammensetzung der Modulnote
Note der schriftlichen Prüfung (100%)

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung gibt einen Überblick über die grundlegenden Begriffe und Phänomene der technischen Verbrennung. In einem Grundlagenkapitel werden experimentelle Methoden zur Untersuchung von Flammen vermittelt. Basierend auf naturwissenschaftlichen Phänomenen werden Erhaltungsgleichungen für laminare Flammen hergeleitet. Darüber hinaus wird exemplarisch die laminare Vormischflamme und die laminare nicht-vorgemischte Flamme behandelt. Es wird die Bedeutung von chemischen Reaktionen sowie deren Beschreibung mit Reaktionsmechanismen vermittelt. Zudem werden Zündprozesse behandelt. Innerhalb von Übungen werden die Inhalte der Vorlesung vertieft und auf konkrete Problem- und Aufgabenstellungen angewandt.

Empfehlungen
keine

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 30 h

Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 30 h

Präsenzzeit Übung: 30 h

Selbststudium: 30 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesungen
Übungen

Literatur
Vorlesungsskript,

Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

M 6.71 Modul: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I [M-MACH-102709]

Verantwortung: Dr. Christof Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
2	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105160	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I	2 LP	Weber

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung mündlich; Dauer ca. 30 Minuten

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen den Prozess der Nutzfahrzeugentwicklung von der Idee über die Konzeption bis hin zur Konstruktion. Sie sind in der Lage, diesen Prozess zu planen, zu steuern und abzuwickeln sowie Ihre Kenntnisse praxis- und entscheidungsrelevant anzuwenden. 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.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Modul vermittelt einen Überblick über:

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

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 4 * 4 h = 16 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 4 * 6 h = 24 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 20 h

Insgesamt: 60 h = 2 LP

Literatur

1. SPECKERT, M.; RUF, N.; DRESSLER, K.; MÜLLER, R.; WEBER, C.; WEIHE, S.: Ein neuer Ansatz zur Ermittlung von Erprobungslasten für sicherheitsrelevante Bauteile; Kaiserslautern: Fraunhofer ITWM, 2009, 27 pp.; Berichte des Fraunhofer ITWM, 177; ISSN: 1434-9973

2. SPECKERT, M.; DRESSLER, K.; RUF, N.; MÜLLER, R.; WEBER, C.: Customer Usage Profiles, Strength Requirements and Test Schedules in Truck Engineering, in: Schindler, C. et al. (Eds.): Proceedings of the 1st Commercial Vehicle Technology Symposium (CVT 2010), Shaker Verlag, 2010, S. 298-307

3. TEUTSCH, R. RITTER, J.; WEBER, C.; KOLB, G.; VILCENS, B.; LOPATTA, A.: Einsatz eines Fahrerleitsystems zur Qualitätssteigerung bei der Betriebsfestigkeitserprobung, Proceedings, 1st Commercial Vehicle Technology Symposium Kaiserslautern, 16. – 18. März 2010

4. WEBER, C.; MÜLLER, R.; TEUTSCH, R.; DRESSLER, K.; SPECKERT, M.: A New Way to Customer Loads Correlation and Testing in Truck Engineering of Daimler Trucks, Proceedings of the 1st International Munich Chassis Symposium, chassis.tech, Munich, Germany, 8th - 9th Juni 2010

5. TEUTSCH, R.; WEBER, C.; MÜLLER, R.; SCHON, U.; EPPLER, R.: Einsatzspezifische Erprobung als Baustein zur Verringerung des Fahrzeuggewichts von Lastkraftwagen, DVM-Berichtsband 138, S. 189 – 201, 201

M 6.72 Modul: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II [M-MACH-102710]

Verantwortung: Dr. Christof Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
2	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105161	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II	2 LP	Weber

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung mündlich; Dauer ca. 30 Minuten

Qualifikationsziele
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. Sie sind in der Lage, Ihre Kenntnisse praxis- und entscheidungsrelevant anzuwenden.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Modul vermittelt einen Überblick über:

1. Nfz-Getriebe
2. Triebstrangzwischenelemente
3. Achssysteme
4. Vorderachsen und Fahrdynamik
5. Rahmen und Achsaufhängung
6. Bremsanlage
7. Systeme
8. Exkursion

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 4 * 4 h = 16 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 4 * 6 h = 24 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 20 h

Insgesamt: 60 h = 2 LP

Literatur
1.HILGERS, M.: Nutzfahrzeugtechnik lernen, Springer Vieweg, ISSN: 2510-1803

2.SCHITTLER, M.; HEINRICH, R.; KERSCHBAUM, W.: Mercedes-Benz Baureihe 500 – neue V-Motorengeneration für schwere Nutzfahrzeuge, MTZ 57 Nr. 9, S. 460 ff, 1996

3.Robert Bosch GmbH (Hrsg.): Bremsanalgen für Kraftfahrzeuge, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1. Auflage, 1994

4.RUBI, V.; STRIFLER, P. (Hrsg. Institut für Kraftfahrwesen RWTH Aachen): Indiustrielle Nutzfahrzeugentwicklung, Schriftenreihe Automobiltechnik, 1993

5.TEUTSCH, R.; CHERUTI, R.; GASSER, R.; PEREIRA, M.; de SOUZA, A.; WEBER, C.: Fuel Efficiency Optimization of Market Specific Truck Applications, Proceedings of the 5th Commercial Vehicle Technology Symposium – CVT 2018

M 6.73 Modul: Grundsätze der PKW-Entwicklung I [M-MACH-105289]

Verantwortung: Hon.-Prof. Rolf Frech
Dr.-Ing. Hans-Joachim Unrau

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
2	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105162	Grundsätze der PKW-Entwicklung I	2 LP	Frech

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2) SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Qualifikationsziele
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

Voraussetzungen
Keine

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 I

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 60 Stunden (2 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 2 Credits ca. 60 Stunden.

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 6.74 Modul: Grundsätze der PKW-Entwicklung II [M-MACH-105290]

Verantwortung: Hon.-Prof. Rolf Frech
Dr.-Ing. Hans-Joachim Unrau

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
2	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105163	Grundsätze der PKW-Entwicklung II	2 LP	Frech

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2) SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Qualifikationsziele
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 Entwiclungsprozess des gesamten Fahrzeugs kompetent mitzuwirken

Voraussetzungen
Keine

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

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 60 Stunden (2 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 2 Credits ca. 60 Stunden.

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 6.75 Modul: Hardware Modeling and Simulation [M-ETIT-100449]

Verantwortung: Dr.-Ing. Jens Becker
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100672	Hardware Modeling and Simulation	4 LP	Becker, Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die besonderen Herausforderungen an ein Eingebettetes System. Sie haben grundlegende und detaillierte Kenntnisse über die Hardwarebeschreibungssprache VHDL. Sie sind in der Lage, Schaltungsteile zu modellieren und die Besonderheiten des Zeitverhaltens von modellierten Komponenten zu berücksichtigen. Sie sind in der Lage, Testbenches für Modelle zu erstellen, um die funktionale und zeitliche Verifikation einzuleiten. Die Studierenden haben darüber hinaus grundlegende Kenntnisse über die Arbeitsweise von Simulatoren, sowohl für Digital- als auch für Analogschaltungsteile. Ebenso sind Kenntnisse über domänenübergreifende Modelle in VHDL-AMS, die gemischt digitale, analoge und/oder mechanische Teile beinhalten, vorhanden. Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Fehlersimulationen für die Überprüfbarkeit von fabrizierten Schaltungen und sind in der Lage, Testvektoren abzuleiten. Sie sind mit den Methoden der formalen Verifikation vertraut

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Durch die Unterstützung des Entwurfs eingebetteter Systeme durch CAE-Werkzeuge, die sich in den letzten Jahren schnell verbreitet haben, wurde eine erhebliche Beschleunigung des gesamten Entwurfsablaufes erzielt. In dieser Vorlesung soll der grundlegende Entwurf von eingebetteten Systemen unter Verwendung von CAE-Werkzeugen und der Verwendung von Hardware Beschreibungssprachen betrachtet werden. Auf Test- und Nachweismethoden für die Korrektheit von Entwürfen wird genauso eingegangen wie auf die Anforderungen an industrielle Entwurfsautomatisierungssysteme.

Empfehlungen
Vorlesung „Systems and Software Engineering" (23605)

Anmerkungen
Semesterbegleitend schriftlich, ansonsten mündlich.

Ab WS 19/20 sind die Modulverantwortlichen Prof. Jürgen Becker und Dr. Jens Becker

Ab WS 19/20 wird das Modul im WS angeboten.

Arbeitsaufwand
Für jeden Credit Point (CP) sind 30h Arbeitsaufwand angesetzt. Die hieraus resultierenden 120h verteilen sich wie folgt:

- 15 Wochen à 1,5h Anwesenheit in Vorlesung und 1,5h Nachbereitung pro Woche = 45h

- 15 Wochen à 1,5h

Anwesenheit in Übung und 1,5h Vorbereitung (enthält Bearbeitung der Übungsblätter) pro Woche = 45h

- Vorbereitung für die Klausur = 30h

M 6.76 Modul: Hardware/Software Co-Design [M-ETIT-100453]

Verantwortung: Dr.-Ing. Oliver Sander
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100671	Hardware/Software Co-Design	4 LP	Sander

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Prüfung (ca. 20 Minuten).

Qualifikationsziele
Durch den Besuch der Vorlesung Hardware/Software Co-Design lernen die Studierenden die notwendigen multikriteriellen Methoden und Hardware/Software Zielarchitekturen kennen. Der Besuch der Vorlesung trägt zum Verständnis dieser Methoden des Hardware/Software Co-Designs bei und versetzt die Studenten in die Lage das Erlernte auf neuartige Fragestellungen anzuwenden.

Die Studierenden lernen die wesentlichen Zielarchitekturen kennen und werden in die Lage versetzt ihre Vor- und Nachteile in Bezug auf die Anwendbarkeit im Hardware/Software Co-Design zu benennen. Zur Beurteilung der Entwurfsqualität lernen die Studierenden verschiedene Verfahren kennen und können diese bereits in frühen Phasen des Systementwurfs anwenden. Weiterhin haben die Studierenden einen Überblick über Partitionierungsverfahren für HW/SW Systeme, können diese klassifizieren und kennen die jeweiligen Vor- und Nachteile der Verfahren. Für typische HW/SW-Partitionierungsprobleme sind die studierenden in der Lage ein geeignetes Verfahren auszuwählen und anzuwenden.

Durch den Besuch der Veranstaltung haben die Studierenden ein komponenten-übergreifendes Verständnis der Thematik des Co-Designs. Des Weiteren versetzt der Besuch der Veranstaltung die Studierenden in die Lage die vorgestellten Methoden selbstständig auf Fragestellungen anzuwenden. Hierzu können Werkzeuge verwendet werden, die im Laufe der Vorlesung vorgestellt werden.

Der Besuch der Vorlesung versetzt die Studierenden in die Lage aktuelle wissenschaftliche Arbeiten z.B. Abschlussarbeiten selbstständig einzuordnen und mit modernsten Methoden zu bearbeiten.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt

- In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen zum verzahnten Entwurf von Hardware- und Softwareteilen eines Systems vorgestellt. Zusätzlich wird deren praktische Anwendung anhand von verschiedenen aktuellen Software- und Hardwarekomponenten demonstriert.
- Die begleitenden Übungen sollen das in den Vorlesungen erlernte Wissen fundieren. Ausgewählte Themen werden wiederholt, und anhand theoretischer und praktischer Beispiele lernen die Studierenden die Anwendung der Methoden für den modernen Systementwurf.
- Unter Hardware Software Co-Design 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 Co-Design behandelt die notwendigen multikriteriellen Methoden und Hardware/Software Zielarchitekturen:
    - Zielarchitekturen für Hardware/Software-Systeme
        - Prozessoraufbau: Pipelining, Superskalarität, VLIW, SIMD, Cache, MIMD
        - General-Purpose Prozessoren (GPP), Mikrocontroller (µC), Digitale Signalprozessoren (DSP), Grafik Prozessoren (GPU), Applikations-spezifische Instruktionssatz Prozessoren (ASIP), Field Programmable Gate Arrays (FPGA), System-on-Chip (SoC), Bussysteme, Multicore und Network-on-Chip (NoC)
    - Abschätzung der Entwurfsqualität
        - Hardware- und Software-Performanz
    - Hardware/Software Partitionierungsverfahren
        - Iterative und Konstruktive Heuristiken

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus Digitaltechnik und Informationstechnik sind hilfreich.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in 14 Vorlesungen, 7 Übungen: 31,5 Std
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 63 Std (3 Std pro Einheit)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 20 Std Vorbereitung und 0,5 Std Prüfung

M 6.77 Modul: Hardware-Synthese und -Optimierung [M-ETIT-100452]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100673	Hardware-Synthese und -Optimierung	6 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Prüfung (ca. 20 Minuten).

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die grundlegende Vorgehensweise zum Entwurf optimierter elektronischer Systeme. Sie haben ein gutes Verständnis für die Art und Komplexität der Problemstellungen innerhalb einzelner Entwurfsschritte und sind in der Lage, die Konzepte der bedeutendsten Lösungsansätze darauf anzuwenden.

Die Studierenden sind in der Lage die Komplexität angewandter Algorithmen abzuschätzen und verschiedene Verfahren anhand dieser zu bewerten.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Schwerpunkt des Moduls Hardware-Synthese und -Optimierung ist die Vermittlung der formalen und methodischen Grundlagen welche beim Entwurf elektronischer Systeme verwendet werden. Der Fokus der Auswahl der behandelten Algorithmen liegt dabei auf Praxisnähe und Bedeutung in der Industrie.

Empfehlungen
Kenntnisse aus der Vorlesung Digitaltechnik (23615)

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (LP, Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand des Studierenden. Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen: 1. Präsenzzeiten in Vorlesungen, Übungen bzw. Praktika 2. Vor-/Nachbereitung derselben 3.Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

1. 42 Stunden 1,5 LP
2. 50 Stunden 2 LP

1. 58 Stunden 2,5 LP

M 6.78 Modul: Hochleistungsstromrichter [M-ETIT-100398]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100715	Hochleistungsstromrichter	3 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die für Hochleistungsanwendungen relevanten netzgeführten und selbstgeführten Stromrichter.

Sie sind in der Lage, Stromrichter für Hochspannungs-Gleichstrom- Übertragungsanlagen und Großantriebe auszuwählen und deren Betriebseigenschaften abzuschätzen.

Sie kennen die Funktionsweise sowie die Vor-und Nachteile der unterschiedlichen Mehrstufenwechselrichterschaltungen.

Sie sind in der Lage, die erforderlichen Leistungshalbleiter je nach den elektrischen Anforderungen und der Art der Kühlung auszuwählen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
In der Vorlesung werden leistungselektronische Schaltungen vorgestellt und analysiert. Schaltung, Funktion und Steuerung werden eingehend behandelt. Zunächst werden die grundlegenden Eigenschaften unter idealisierten Verhältnissen erarbeitet. Anschließend werden die Einflüsse realer Bedingungen diskutiert.

Im Einzelnen werden folgende Themengebiete behandelt:

Netzgeführte Stromrichter: unter idealisierten Bedingungen und realen Bedingungen, zwölfpulsige Stromrichter, Direktumrichter, Hochspannungsgleichstromübertragung, Wechsel- und Drehstromsteller, Netzrückwirkungen, Halbleiterbauelemente für netzgeführte Stromrichter, Schutzeinrichtungen.

Mehrpunktwechselrichter: Neutral Point Clamped Inverter, Diode Clamped Inverter, Floating Capacitor Inverter, Series Cell Inverter, Modular Multilevel Converter, Hybride Schaltungen, Modulationsverfahren, Halbleiter für Multilevelschaltungen, Anwendungen.

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Empfehlungen
Kenntnisse zu den Grundlagen der LV „Elektrische Maschinen und Stromrichter“ sind hilfreich.

Arbeitsaufwand
14x V à 1,5 h = 21 h

Prüfungsvorbereitung = 60 h

Insgesamt ca. 80 h (entspricht 3LP)

M 6.79 Modul: Hochspannungsprüftechnik [M-ETIT-100417]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Badent
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101915	Hochspannungsprüftechnik	4 LP	Badent

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Qualifikationsziele
Der Student kann Teilentladungen messen, Vor-Ort Prüfungen durchführen, Kabel und Garnituren prüfen. Er kann computerbasierte Prüfungssysteme bedienen und designen. Er kann die notwendigen Voraussetzungen zur Akkreditierung von Prüflaboratorien schaffen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Dieser Kurs macht die Studenten mit Fragen der Hochspannungsprüftechnik, Kalibrierung und den Inhalten internationaler Test-Standards für Produkte der elektrischen Energietechnik vertraut.

Empfehlungen
Hochspannungstechnik

Arbeitsaufwand
Präsenzstudienzeit Vorlesung: 30 h

Präsenzstudienzeit Übung: 15 h

Selbststudienzeit: 67,5 h

Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt 112,5 h = 4 LP

M 6.80 Modul: Hochspannungstechnik [M-ETIT-105060]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Badent
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110266	Hochspannungstechnik	6 LP	Badent

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von ca.120 Minuten.

Qualifikationsziele
Die Studenten können elektrische Felder ermitteln mit Hilfe numerischer Verfahren bzw. graphisch, hohe Spannungen im Labor erzeugen, Wechselspannungen und Impulsspannung dimensionieren, konstruieren und berechnen. Sie kennen die Eigenschaften von Isolierstoffen im Feldraum und die Prozesse, die zum Durchschlag sowohl in Gasen als auch Flüssigkeiten und Feststoffen führen. Sie kennen die wichtigsten technischen Isolierstoffe und können diese im Rahmen der Isolationskoordination einsetzen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Inhalt
Erzeugung hoher Spannungen im Labor, Elektrische Felder, Dielektrika im Feldraum, Gasentladungsphysik, Durchschlag in Flüssigkeiten und Feststoffen, Technische Isolierstoffe, Isolationskoordination.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (LP) entspricht 30 h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand fallen:
- Präsenzstudienzeit Vorlesung: 60 h
- Präsenzstudienzeit Übung: 60 h
- Selbststudienzeit, Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 60 h
Insgesamt: 180 h = 6 LP

M 6.81 Modul: Humanoide Roboter - Praktikum [M-INFO-102560]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-105142	Humanoide Roboter - Praktikum	3 LP	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der Teilnehmer kann eine komplexe Problemstellung der humanoiden Robotik verstehen, gliedern, analysieren und lösen.

Der/Die Studierende löst in einem kleinen Team eine Programmieraufgabe auf dem Gebiet der humanoiden Robotik.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
In dem Blockpraktikum wird eine komplexe Programmieraufgabe in kleinen Teams bearbeitet. Hierbei werden algorithmische Fragestellungen der humanoiden Robotik behandelt, wie beispielsweise semantische Szeneninterpretation, aktive Perzeption, Planung von Greif- und Manipulationsaufgaben, Aktionsrepräsentation mit Bewegungsprimitiven, Programmieren durch Vormachen und Imitationslernen.

Arbeitsaufwand

- Einführungsveranstaltung: 2h
- Praktische Arbeit: 80h
- Vorbereitung und Präsentation des Abschlussvortrags: 8h

Summe: **90h**

M 6.82 Modul: Humanoide Roboter - Seminar [M-INFO-102561]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-105144	Humanoide Roboter - Seminar	3 LP	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben Erfahrungen mit selbstständiger Literaturrecherche zu einem aktuellen Forschungsthema gesammelt. Sie haben verschiedene Ansätze zu einem ausgewählten wissenschaftlichen Problem kennengelernt, verstanden und verglichen. Die Studierenden sind in der Lage, eine vergleichende Zusammenfassung der verschiedenen Ansätze auf Englisch in der üblichen Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung zu verfassen und dazu einen Vortrag zu halten.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Studierende wählen ein Thema aus dem Bereich der humanoiden Robotik, z.B. Roboterdesign, Bewegungsgenerierung, Perzeption oder Lernen. Sie führen zu diesem Thema unter Anleitung eines fachlichen Betreuers eine selbstständige Literaturrecherche durch. Am Ende des Semesters präsentieren sie die Ergebnisse und verfassen eine schriftliche Ausarbeitung, die auf Englisch in Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung geschrieben wird.

Empfehlungen
Vorlesung Robotik 1, Robotik 2, Robotik 3, Mechano-Informatik, Anziehbare Robotertechnologien

Arbeitsaufwand
90h
3 LP entspricht ca. 90 Stunden

ca. 45 Std. Literaturrecherche,

ca. 25 Std. Ausarbeitung,

ca. 10 Std. Erstellung Vortrag,

ca. 10 Std. Präsenz-Pflichtveranstaltungen

M 6.83 Modul: Hybride und elektrische Fahrzeuge [M-ETIT-100514]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100784	Hybride und elektrische Fahrzeuge	4 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden verstehen 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 Antriebstopologien und ihre spezifischen Vor- und Nachteile. Die Studierenden können die technischen, ökonomischen und ökologischen Auswirkungen alternativer Antriebstechnologien für Kraftfahrzeuge beurteilen und bewerten.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

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

Empfehlungen
Zum Verständnis des Moduls ist Grundlagenwissen der Elektrotechnik empfehlenswert (erworben beispielsweise durch Besuch der Module "Elektrische Maschinen und Stromrichter", "Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieure I+II" oder "Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauingenieure").

Arbeitsaufwand
14x V und 7x U à 1,5 h: = 31,5 h

14x Nachbereitung V à 1 h = 14 h

6x Vorbereitung zu U à 2 h = 12 h

Prüfungsvorbereitung: = 50 h

Prüfungszeit = 2 h

Insgesamt = 109,5 h

(entspricht 4 Leistungspunkten)

M 6.84 Modul: Informationsfusion [M-ETIT-103264]

Verantwortung: Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106499	Informationsfusion	4 LP	Heizmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten. Bei weniger als 20 Prüflingen kann alternativ eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten stattfinden. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundiertes Wissen in unterschiedlichen Methoden zur Spezifizierung von unsicherheitsbehaftetem Wissen und zu dessen Aufarbeitung zum Zweck der Informationsfusion.
- Studierende beherrschen unterschiedliche Konzepte der Informationsfusion hinsichtlich ihrer Voraussetzungen, Modellannahmen, Methoden und Ergebnisse.
- Studierende sind in der Lage, Aufgaben der Informationsfusion zu analysieren und formal zu beschreiben, Lösungsmöglichkeiten zu synthetisieren und die Eignung der unterschiedlichen Ansätze der Informationsfusion zur Lösung einzuschätzen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Bei zahlreichen Aufgaben der Informationsgewinnung ist es nicht möglich, die interessierenden Eigenschaften einer Szene bzw. eines Prozesses vollständig und robust mit einem einzigen Sensor bzw. einer einzigen Informationsquelle zu erfassen. In solchen Fällen besteht eine Lösungsmöglichkeit darin, mehrere Sensoren einzusetzen, die unterschiedliche Aspekte der Szene erfassen. Die Verwendung heterogener Sensoren mit unterschiedlichen Sensorprinzipien erlaubt dabei die Auswertung mehrerer physikalischer Eigenschaften der Szene. Darüber hinaus kann auch nicht-sensorische Information (z.B. in Form von a-priori-Wissen oder physikalischen Modellen) verfügbar sein, die bei der Bestimmung interessierender Szeneeigenschaften zu berücksichtigen ist.

Diese Vorlesung führt in Konzepte, Architekturen und Verfahren der Informationsfusion ein. Mathematische Konzepte zur Verknüpfung von Sensordaten und Informationen aus unterschiedlichen Quellen werden dargestellt.

Die Inhalte umfassen im Einzelnen:

- Voraussetzungen der Fusionierbarkeit
- Spezifikation von unsicherheitsbehafteter Information
- Vorverarbeitung zur Informationsfusion, Registrierung
- Fusionsarchitekturen
- Probabilistische Methoden: Bayes'sche Fusion, Kalman-Filter, Tracking
- Formulierung von Fusionsaufgaben mittels Energiefunktionalen
- Dempster-Shafer-Theorie
- Fuzzy-Fusion

Empfehlungen
Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik sind hilfreich.

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 120h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 34h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen: 34h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger:52h

M 6.85 Modul: Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management [M-MACH-105281]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102128	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management	3 LP	Kilger

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO). Bei großer Teilnehmerzahl wird die Prüfung (nach §4(2), 1 SPO) schriftlich durchgeführt

Qualifikationsziele
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.

Voraussetzungen
keine

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?

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 69 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Literatur

Stadtler, Kilger: Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer, 4. Auflage 2008

M 6.86 Modul: Informationstechnik in der industriellen Automation [M-ETIT-100367]

Verantwortung: Dr.-Ing. Peter-Axel Bort
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100698	Informationstechnik in der industriellen Automation	3 LP	Bort

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20-25 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Qualifikationsziele
Die Absolventinnen und Absolventen haben nach Abschluss der Veranstaltung ein ganzheitliches Grundverständnisses für die moderne Automatisierungstechnik, vom einfachen Sensor-/Aktor System, über speicherprogrammierbare Steuerung und Leitsysteme, bis hin zu cloudbasierten Technologien. Sie kennen die Schnittstellen zur Informationstechnik und das Zusammenspiel der einzelnen Disziplinen, sowie deren Einsatz in der Automatisierungstechnik. Die Absolventinnen und Absolventen haben ein Verständnis und ein Gefühl für die verschiedenen Aspekte der Zuverlässigkeit und funktionalen Sicherheit in der Automatisierungstechnik. Sie kennen Einsatzmöglichkeiten und Grenzen von zentralen Tools und Modellierungswerkzeugen der Informationstechnik, sowie Methoden der künstlichen Intelligenz in der Automatisierungstechnik.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in moderne Automatisierungssysteme von einfachen SPS-Steuerungen über Leitsysteme und Manufacturing Execution Systems (MES) bis hin zu Enterprise Resource Planning (ERP) Systemen. Dabei werden unterschiedlichste Branchen, Technologien und Standards betrachtet, die in derartig komplexen Systemen zum Einsatz kommen.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt in dem Bereich Anlagenprojektierung, Systemintegration und Vernetzung, bis zu cloudbasierten Lösungen. Dabei werden verschiedene Modellierungsansätze und Werkzeuge für die Projektierung vorgestellt, sowie auf die Besonderheiten der Systemintegration in der Anlagenautomatisierung eingegangen, wie z.B. die hohe Zahl von unterschiedlichen Schnittstellen, die unterschiedlichen Lebenszyklen von Einzelkomponenten, Subsystemen und Anlagenteilen oder die extremen Anforderungen an die funktionale Sicherheit und Verfügbarkeit der Anlagen.

Bei sämtlichen Betrachtungen spielen die wirtschaftlichen Aspekte eine zentrale Rolle. Anhand von zahlreichen praktischen Beispielen sollen die Studenten ein eigenes Gefühl für die wirtschaftlichen Auswirkungen von Ingenieurentscheidungen aus Entwickler- und aus Betreibersicht entwickeln. In diesem Kontext werden Themen wie Asset-Management und Strategien zur Anlagenprojektierung und -steuerung behandelt.

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Anmerkungen
Es finden 7 Vorlesungstermine statt. Diese werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand gliedert sich wie folgt:

- Präsenzzeit Vorlesung: 7 * 4 h = 28 h
- Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 7 * 4 = 28 h
- Präsenzzeit Übung: 0 h
- Vor-/Nachbereitung Übung (SPS-Programmierung mit Codesys): 4 h
- Klausurvorbereitung und Präsenz in Prüfung: 30 h (alternativ: in Vor-/Nachbereitung verrechnet)
- Insgesamt: 90 h -> 90/30 LP = 3 LP

M 6.87 Modul: Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken [M-INFO-100895]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101466	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken	6 LP	Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der Studierende soll ein Verständnis für die für Sensornetzwerke spezifischen Herausforderungen der Informationsverarbeitung aufbauen und die verschiedenen Ebenen der Informationsverarbeitung von Messdaten aus Sensornetzwerken kennen lernen. Der Studierende soll verschiedene Ansätze zur Informationsverarbeitung von Messdaten analysieren, vergleichen und bewerten können.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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 Zeitsynchronisation sowie zum Routing und zur Sensoreinsatzplanung behandelt. Abgeschlossen wird die Vorlesung mit Verfahren zur Fusion der Messdaten der einzelnen Sensorknoten.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit) entspricht ca. 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen (1h / 1 SWS)
2. Vor-/Nachbereitung der selbigen (ca. 1,5 – 3h / 1 SWS)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 6.88 Modul: Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern [M-INFO-100791]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Björn Hein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101328	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern	4 LP	Hein

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Qualifikationsziele: Die Teilnehmer kennen neuartige Herangehensweisen bei der Programmierung von Industrierobotern und sind in der Lage diese geeignet auswählen, einzusetzen und Aufgabenstellungen in diesem Kontext selbständig zu bewältigen.

Lernziele:

- beherrschen die theoretischen Grundlagen, die für den Einsatz modellgestützter Planungsverfahren (Kollisionsvermeidung, Bahnplanung, Bahnoptimierung, Kalibrierung) notwendig sind.

- beherrschen im Bereich der Off-line Programmierung aktuelle Algorithmen und modellgestützte Verfahren zur kollisionsfreien Bahnplanung und Bahnoptimierung.

- besitzen die Fähigkeit die behandelten Verfahren zu analysieren und zu beurteilen, wann und in welchem Kontext diese einzusetzen sind.

- beherrschen grundlegenden Aufbau und Konzepte neuer Sensorsysteme (z.B. taktile Sensoren, Näherungssensoren).

- beherrschen Konzepte für den Einsatz dieser neuen Sensorsysteme im industriellen Kontext.

- Die Teilnehmer können die behandelten Planungs- und Optimierungsverfahren anhand von gegebenem Pseudocode in der Programmiersprache Python implementieren (400 - 800 Zeilen Code) und graphisch analysieren. Sie sind in der Lage für die Verfahren Optimierungen abzuleiten und diese Verfahren selbständig weiterzuentwickeln.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Inhalt
Die fortschreitende Leistungssteigerung heutiger Robotersteuerungen eröffnet neue Wege in der Programmierung von Industrierobotern. Viele Roboterhersteller nutzen die frei-werdenen Leistungsressourcen, um zusätzliche Modellberechnungen durchzuführen. Die Integration von Geometriemodellen auf der Robotersteuerung ermöglicht beispielsweise Kollisionserkennung bzw. Kollisionsvermeidung während der händischen Programmierung. Darüber hinaus lassen sich diese Modelle zur automatischen kollisionsfreien Bahnplanung und Bahnoptimierung heranziehen. Vor diesem Hintergrund vermittelt dieses Modul nach einer Einführung in die Themenstellung die theoretischen Grundlagen im Bereich der Kollisionserkennung, automatischen Bahngenerierung und –optimierung unter Berücksichtigung der Fähigkeiten heutiger industrieller Robotersteuerungen. Die behandelten Verfahren werden im Rahmen kleiner Implementierungsaufgaben in Python umgesetzt und evaluiert.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
(2 SWS + 2,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Klausurvorbereitung = 120h/30 = 4 ECTS

Aufwand 2,5/SWS entsteht insbesondere durch die geforderte Implementierung der Verfahren in Python.

M 6.89 Modul: Integrierte Intelligente Sensoren [M-ETIT-100457]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100961	Integrierte Intelligente Sensoren	3 LP	Stork

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Prüfung (ca. 20 Minuten).

Qualifikationsziele
Durch die Vorlesung soll den Studenten ein Einblick in das weite Feld der Anwendungsmöglichkeiten intelligenter Sensorsysteme und deren wirtschaftlicher Bedeutung vermittelt werden.

Die Studierenden

- Kennen die wichtigsten Begriffe und Verfahren zur Entwicklung und Herstellung integrierter intelligenter Sensoren und können diese mit ihren Vor- und Nachteilen beurteilen.
- Sind in der Lage, die gängigen Sensorprinzipien zu beschreiben.
- Können geeignete Verfahren für die Erfassung unterschiedlicher physikalischer Größen mittels IIS auswählen.
- Kennen die grundlegenden Verfahren zur Herstellung mikrosystemtechnischer Sensoren
- Besitzen ein weitreichendes Verständnis über den Aufbau und die Funktionsweise von Mikrosystemtechnischen Sensoren.
- Besitzen die Fähigkeit sich mit Experten der Sensortechnologie verständigen zu können.
- Sind in der Lage, verschiedene Verfahren kritisch zu beurteilen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
In der Vorlesung werden Anwendungen verschiedener Mikrotechniken für Sensortechnologien, wie z.B. der Mikrooptik oder der Mikromechanik, anhand von aktuellen Beispielen aus Industrie und Forschung dargestellt. Die Hauptthemen der Vorlesung sind Mikrosensoren mit integrierter Signalverarbeitung („Smart Sensors“) für Anwendungen sowohl in der Automobilindustrie und der Fertigungsindustrie als auch im Umweltschutz und der biomedizinischen Technik.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 25h

M 6.90 Modul: Integrierte Systeme und Schaltungen [M-ETIT-100474]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Kempf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100972	Integrierte Systeme und Schaltungen	4 LP	Kempf

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden werden befähigt, den kompletten Signalweg in einem integrierten System zur Signalverarbeitung zu verstehen und zu analysieren. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die einzelnen Module der Signalverarbeitung, d.h. analoge Signalkonditionierung zur Aufbereitung von Sensorsignalen, Filter- und Sample&Hold-Techniken, Analog-Digital-Wandler, Digital-Analog-Wandler, Ansteuerung von Aktoren zu verstehen und damit Lösungsansätze für integrierte Systeme zu entwickeln. Einen besonderen Schwerpunkt bildet die moderne analoge Schaltungstechnik zur Signalkonditionierung vor der Analog-Digital Wandlung. Weiterhin werden Filterverstärker und Sample&Hold-Stufen behandelt. Analog-Digital-Wandler werden ausführlich vorgestellt. Die unterschiedlichen Familien der Anwenderspezifischen Schaltkreise, insbesondere FPGA und PLD werden behandelt. Damit sind die Studierenden in der Lage, eigene Lösungsansätze zu formulieren und Neuentwicklungen zu beurteilen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Konzepte zur Umsetzung von integrierten "System-on-Chip"-Lösungen mit hochintegrierten Schaltkreisen auf der Sensorebene, über die analoge und digitale Signalverarbeitung auf Halbleiterbasis bis hin zum Aktor werden behandelt. Dabei werden insbesondere Konzepte für den Automotiv-Bereich diskutiert. Besonderheiten der analogen und digitalen Schaltungstechnik werden intensiv behandelt und an praktischen Beispielen diskutiert.

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen im Wintersemester 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 48 h

M 6.91 Modul: International Production Engineering [M-MACH-105109]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-110334	International Production Engineering A	4 LP	Fleischer
T-MACH-110335	International Production Engineering B	4 LP	Fleischer

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfungen: Dauer ca. 5 min je Leistungspunkt

Qualifikationsziele
Die Studierenden ...

- können im Team technische Lösungsideen im Umfeld von Produktionsanlagen entwickeln und deren Machbarkeit nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien bewerten,
- sind befähigt, die wesentlichen Komponenten und Baugruppen einer Produktionsanlage auszuwählen sowie die erforderlichen Auslegungsrechnungen durchzuführen,
- können mithilfe von FEM-Simulationen das statische und dynamische Verhalten einer Baugruppe vorhersagen und bewerten,
- sind in der Lage, die eigenen Arbeits- und Entscheidungsprozesse gegenüber Dritten darzustellen, zu planen und zu beurteilen
- können grundlegende Methoden des Projektmanagements im internationalen Umfeld praktisch anwenden.

Inhalt
Die Veranstaltung „International Production Engineering“ bietet einen praxisnahen Einblick in die Entwicklung von Produktionsanlagen im internationalen Umfeld. Ein studentisches Team bearbeitet eine aktuelle und konkrete Problemstellung im Bereich der Produktionstechnik, die durch einen Industriepartner in das Projekt eingebracht wird, der sowohl in Deutschland als auch in China tätig ist.

Im Rahmen der Lehrveranstaltung „International Production Engineering A“ soll zunächst die Problemstellung in Arbeitspakete überführt werden. Gemäß des ausgearbeiteten Projektplanes sollen anschließend Ideen und Konzepte zur gemeinsamen Lösung des Problems generiert und entwickelt werden. Basierend auf den Konzepten erfolgt die Absicherung des gewählten Lösungsansatzes durch moderne analytische und numerische Methoden. Die erarbeiteten Ergebnisse des Projekts werden dem Projektpartner in einer Abschlussveranstaltung präsentiert und diskutiert.

Die praxisnahe Realisierung der ausgearbeiteten Lösungskonzepte erfolgt im Rahmen der Veranstaltung „International Production Engineering B“ während eines ca. achtwöchigen Forschungsaufenthalts am Advanced Manufacturing Technology Center (AMTC) in Shanghai. Das Projekt wird von den Studenten unter Anleitung wissenschaftlicher Mitarbeiter und in enger Kooperation mit dem Industriepartner umgesetzt.

Das Projekt bietet ...

- die einmalige Möglichkeit, Gelerntes praxisnah, interdisziplinär und kreativ umzusetzen,
- berufsvorbereitende Einblicke in vielfältige Entwicklungstätigkeiten zu gewinnen,
- Zusammenarbeit mit einem attraktiven Industriepartner,
- Arbeit im Team mit anderen Studenten und kompetenter Unterstützung durch wissenschaftliche Mitarbeiter,
- erste praktische Erfahrungen im Projektmanagement
- internationale Praxiserfahrung.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 240 Zeitstunden, entsprechend 8 Leistungspunkten.

M 6.92 Modul: IT-Grundlagen der Logistik: Chancen zur digitalen Transformation [M-MACH-105282]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Prof. Dr.-Ing. Frank Thomas

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105187	IT-Grundlagen der Logistik	4 LP	Thomas

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen (30 min.) oder schriftlichen (60 min.) Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1/2 SPO. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Qualifikationsziele
Die Studierenden ...

- können auf einem fundierten Grundlagenwissen die Geschäftsprozessmodule vom Wareneingang bis Warenausgang beschreiben, und die dazugehörigen Analysemodelle herleiten.
- lernen durch die Modulierung der Geschäftsprozess-Elemente das Denken in wiederverwendbaren, adaptiven IT-Komponenten.
- werden als hochmotivierte Mitarbeiter im interdisziplinären Team gute Arbeit leisten (Echos aus der Industrie).

Voraussetzungen
keine

Inhalt

Die rasante Weiterentwicklung der Informationstechnologie beeinflusst die Logistik-Geschäftsprozesse drastisch. Ohne ständige kritische Würdigung der weltweiten IT-Entwicklung (Halbwertszeit IT-Wissen: < 3 Jahre) ist eine strategische IT-Ausrichtung in Unternehmen gefährlich. Im Fokus steht dabei immer der Kostendruck.

Diese Gründe führen dazu, dass die Inhalte dieser Vorlesung sowie das dazugehörige Skript mehrmals jährlich überarbeitet, und die Einflüsse an Praxisbeispielen verdeutlicht werden.

Themenschwerpunkte:

Systemarchitektur für Materialfluss-Steuerungs-Systeme (MFCS)

Zielführend für eine neue Systemarchitektur für MFCSysteme ist die Überlegung, neue standardisierte Funktionsgruppen einer Wiederverwendbarkeit zugänglich zu machen.

Gestaltung und Einsatz innovativer Material- Flow-Control-Systeme (MFCS)

Die wichtigste Aufgabe des MFCS ist die Beauftragung von Fördersystemen mit Fahraufträgen in einer Weise, die die Anlage optimal auslastet und die logistischen Prozesse termingerecht bedient.

Warenidentifikation – Anwendung in der Logistik

Entlang der Geschäftsprozesse ist die codierte Information das Bindeglied zwischen dem Informationsfluss und dem Materialfluss und trägt bei der Kommunikation zwischen Mensch und Maschine zur Fehlervermeidung bei.

Datenkommunikation in der Intralogistik

Eine Information beschreibt den Inhalt einer Nachricht, die für die Empfängeradresse von Wert ist. Dabei kann die Empfängeradresse sowohl ein Mensch als auch eine Maschine sein.

Geschäftsprozesse in der Intralogistik – Software follows function

Werden die Geschäftsprozesse von WE bis WA mit wiederverwendbaren Bausteinen adaptiert, dann werden Potenziale sichtbar. Vor diesem Hintergrund erscheint die Überlegung zielführend, wie durch eine innovative Software-Architektur ein auf dem Baukastenprinzip beruhendes Rahmenwerk einer Wiederverwendbarkeit zugänglich gemacht werden kann. Daher gilt: **Software follows function**. Und nur dann, wenn in der Planungsphase alle Projektanforderungen dokumentiert werden, und gemeinsam im interdisziplinären Team - aus Logistik-Planern, dem Kunden (Nutzer) und dem Implementierungs-Leiter (IL) - unterschrieben werden.

Softwareentwicklung nach industriellen Maßstäben

Die heute erreichte Entwicklung der objektorientierten Softwaretechnik und die zunehmende Durchdringung der industriellen Software-Produktion mit dieser Technik ermöglicht es, Systementwürfe zu erstellen, die in ihrer Anlage schon die Chancen - sowohl für einen hohen Wiederverwendungsgrad als auch für eine erleichterte Anpassbarkeit - bieten. In der Softwareentwicklung werden objektorientierte Methoden eingesetzt, um die Produktivität, die Wartbarkeit und die Softwarequalität zu verbessern. Ein wichtiger Aspekt der Objektorientierung ist dabei: die verwendeten Objekte sollen in erster Linie die reale Welt abbilden.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 69 Stunden

Lehr- und Lernformen

Vorlesung

M 6.93 Modul: Kognitive Systeme [M-INFO-100819]

Verantwortung: Prof. Dr. Gerhard Neumann
Prof. Dr. Alexander Waibel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101356	Kognitive Systeme	6 LP	Neumann, Waibel

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende beherrschen

- Die relevanten Elemente eines technischen kognitiven Systems und deren Aufgaben.
- 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.

Die Studierenden beherrschen insbesondere die grundlegenden Konzepte und Methoden der Bildrepräsentation und Bildverarbeitung wie homogene Punktoperatoren, Histogrammauswertung sowie Filter im Orts- und Frequenzbereich. Sie beherrschen Methoden zur Segmentierung von 2D-Bildaten anhand von Schwellwerten, Farben, Kanten und Punktmerkmalen. Weiterhin können die Studenten mit Stereokamerasystemen und deren bekannten Eigenschaften, wie z.B. Epipolargeometrie und Triangulation, aus gefundenen 2D Objekten, die 3D Repräsentationen rekonstruieren. Studenten kennen den Begriff der Logik und können mit Aussagenlogik, Prädikatenlogik und Planungssprachen umgehen. Insbesondere können sie verschiedene Algorithmen zur Bahnplanung verstehen und anwenden. Ihnen sind die wichtigsten Modelle zur Darstellung von Objekten und der Umwelt bekannt sowie numerische Darstellungsmöglichkeiten eines Roboters.

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Methoden zur automatischen Signalvorverarbeitung und können deren Vor- und Nachteile benennen. Für ein gegebenes Problem sollen sie die geeigneten Vorverarbeitungsschritte auswählen können. Die Studierenden sollen mit der Taxonomie der Klassifikationssysteme arbeiten können und Verfahren in das Schema einordnen können. Studierende sollen zu jeder Klasse Beispielverfahren benennen können. Studierende sollen in der Lage sein, einfache Bayesklassifikatoren bauen und hinsichtlich der Fehlerwahrscheinlichkeit analysieren können. Studierende sollen die Grundbegriffe des maschinellen Lernens anwenden können, sowie vertraut sein mit Grundlegenden Verfahren des maschinellen Lernens. Die Studierenden sind vertraut mit den Grundzügen eines Multilayer-Perzeptrons und sie beherrschen die Grundzüge des Backpropagation Trainings. Ferner sollen sie weitere Typen von neuronalen Netzen benennen und beschreiben können. Die Studierenden können den grundlegenden Aufbau eines statistischen Spracherkennungssystems für Sprache mit großem Vokabular beschreiben. Sie sollen einfache Modelle für die Spracherkennung entwerfen und berechnen können, sowie eine einfache Vorverarbeitung durchführen können. Ferner sollen die Studierenden grundlegende Fehlermaße für Spracherkennungssysteme beherrschen und berechnen können.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
154h
1. Präsenzzeit in Vorlesungen/Übungen: 30 + 9
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 20 + 24
3. Klausurvorbereitung/Präsenz in selbiger: 70 + 1

M 6.94 Modul: Konstruieren mit Polymerwerkstoffen [M-MACH-102712]

Verantwortung: Markus Liedel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105330	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen	4 LP	Liedel

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung, ca. 20 minutes

Qualifikationsziele
Studierende sind in der Lage,
• Polymercompounds von anderen Konstruktionswerkstoffen in ihren chemischen Grundlagen, Temperaturverhalten sowie Festkoerpereigenschaften zu unterscheiden.
• wesentliche Verarbeitungstechniken hinsichtlich Moeglichkeiten und Einschraenkungen in Stoffauswahl und Bauteilgeometriegestaltung zu eroertern und geeignet auszuwaehlen.
• komplexe Applikationsanforderungen bzgl. festigkeitsveraendernder Einfluesse zu analysieren und die klassische Festigkeitsdimensionierung applikationsspezifisch anzuwenden und die Lebensdauerfestigkeit zu bewerten.
• Bauteilgeometrien mit Beruecksichtigung von Verarbeitungsschwindung, Herstelltoleranzen, Nachschwindung, Wärmeausdehnung, Quellen, elastische Verformung und Kriechen mit geeigneten Methoden zu bewerten und zu tolerieren.
• Fuegegeometrien fuer Schnapphaken, Kunststoffdirektverschraubungen, Verschweissungen und Filmscharniere kunststoffgerecht zu konstruieren.
• klassische Spritzgussteilefehler zu erkennen, moegliche Ursachen zu finden und die Fehlerwahrscheinlichkeit durch konstruktive Massnahmen zu reduzieren.
• Nutzen und Grenzen von ausgewählten Simulationstools der Kunststofftechnik (Festigkeit, Verformung, Fuellung, Verzug) zu benennen.
• Polymerklassen und Kunststoffkonstruktionen bzgl. moeglicher Recyklingkonzepte und moeglicher oekologischer Auswirkungen einzuschaetzen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Im Modul Konstruieren mit Polymerwerkstoffen soll den Studierenden der Aufbau und die Eigenschaften von Kunststoffen, deren Verarbeitung sowie deren Verhalten bei Umwelteinflüssen vermittelt werden. Darüber hinaus werden Aspekte der Dimensionierung hinsichtlich der Festigkeit und Geometrie behandelt, kunststoffgerechte Konstruktionsrichtlinien diskutiert und Fehlerbeispiele gezeigt. Des Weiteren werden Grundlagen hinsichtlich dem Fügen von Kunststoffbauteilen, Strukturschäume, unterstützende Simulationstools und kunststofftechnische Trends aufgezeigt.

Empfehlungen
Polymerengineering I

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand für die Vorlesung „Konstruieren mit Polymerwerkstoffen“ beträgt pro Semester 120 h und besteht aus Präsenz in den Vorlesungen (21 h), Vor- und Nachbearbeitungszeit zuhause (50 h) und Prüfungsvorbereitungszeit (49 h)

Lehr- und Lernformen
Vorlesungen (Pflicht)

M 6.95 Modul: Konstruktiver Leichtbau [M-MACH-102696]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105221	Konstruktiver Leichtbau	4 LP	Albers, Burkardt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (90 min)

Qualifikationsziele
Die Studierenden ...

- können zentrale Leichtbaustrategien hinsichtlich ihres Potenzials bewerten und beim Konstruieren anwenden.
- sind fähig, unterschiedliche Versteifungsmethoden qualitativ anzuwenden und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu bewerten.
- 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 aus Systemsicht und in dessen Kontext zum Produktentstehungsprozess wiedergeben.

Voraussetzungen
keine

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.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsens in selbiger: 60 h
Insgesamt: 120 h = 4 LP

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

M 6.96 Modul: Kontinuumsmechanik [M-MACH-105180]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Prof. Dr.-Ing. Bettina Frohnapfel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Strömungsmechanik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-110377	Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide	4 LP	Böhlke, Frohnapfel
T-MACH-110333	Übungen zu Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide	1 LP	Böhlke, Frohnapfel

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung schriftlich, 90 min; Die Übungen sind als Studienleistung T-MACH-110333 Klausurvorleistungen

Qualifikationsziele
Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Prinzipien der Kontinuumsmechanik für die Modellierung von Festkörpern und Flüssigkeiten angeben. Die Absolventinnen und Absolventen können Tensoroperationen im Rahmen der Kontinuumsmechanik an konkreten Beispiele durchführen sowie numerische Konzepte zur Lösung von Problemen bei der Modellierung von Festkörpern bzw Flüssigkeiten angeben. Darüber hinaus sind die Die Absolventinnen und Absolventen in der Lage, konkrete Problemstellungen bei der Modellierung von Festkörpern bzw Flüssigkeiten mit kommerzieller Software zu bearbeiten.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der Kontinuumsmechanik von Festkörpern und Flüssigkeiten vermitteln. Zu Beginn gibt es eine Einführung in die Tensorrechnung und die Kinematik. Dann werden die Bilanzgleichungen der Mechanik und Thermodynamik behandelt. Das Modul vermittelt einen Überblick über die Materialtheorie der Festkörper und Fluide. Dazu gehören auch die Feldgleichungen für Festkörper und Fluide. Über die thermomechanische Kopplungen hinaus vermittelt das Modul Kenntnisse in der Dimensionsanalyse.

Empfehlungen
keine

Anmerkungen
keine

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung und Übungen: 15 * 2 h + 15* 2 h = 60 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung und Übungen: 15 * 3 h = 45 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 45 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung, Ergänzungsseminar, Sprechstunden

Literatur
siehe enthaltene Teileistungen

M 6.97 Modul: Kraftfahrzeuglaboratorium [M-MACH-102695]

Verantwortung: Dr.-Ing. Michael Frey

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105222	Kraftfahrzeuglaboratorium	4 LP	Frey

Erfolgskontrolle(n)
Kolloquium vor jedem Versuch
Nach Abschluss aller Versuche: eine schriftliche Prüfung

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Qualifikationsziele
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.

Voraussetzungen
Keine

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

Anmerkungen
Die Zulassung ist auf 12 Personen pro Gruppe beschränkt.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 31,5 Stunden
Selbststudium: 103,5 Stunden

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

M 6.98 Modul: Labor Regelungstechnik [M-ETIT-105467]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-111009	Labor Regelungstechnik	6 LP	Hohmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO-MA2015-016. Hier gehen eine mündliche Prüfung, sowie eine schriftliche Dokumentation in die Bewertung mit ein. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Qualifikationsziele
- Die Studierenden werden befähigt, in einer Gruppe ein gemeinsames Lösungskonzept zu erarbeiten, dieses in einem wiss. korrekten Stil zu dokumentieren und die Ergebnisse zu verteidigen.
- Die Studierenden können sich selbständig in ein komplexes technisches System und dessen Komponenten einarbeiten.
- Die Studierenden können Methoden nennen und anwenden, mit deren Hilfe sie Klarheit über die zu bearbeitende Problemstellung gewinnen. Zudem sind sie in der Lage, ihre Vorgehensweise, Gedankengänge und Ergebnisse nachvollziehbar und in einem wissenschaftlich präzisen Stil darzulegen.
- Die Studierenden können sich mit Teammitgliedern in der Fachsprache über Problemlösungsstrategien austauschen und ihre bevorzugte Lösung argumentieren.
- Die Studierenden kennen Methoden, mit denen sie die verschiedenen, idealerweise in vorangegangenen Lehrveranstaltungen kennengelernten Methoden der Regelungstechnik gegenüberstellen und eine im Kontext der Aufgabenstellung optimale Lösung erarbeiten können.
- Die Studierenden sind in der Lage, ein komplexes dynamisches System selbstständig zu modellieren und ggf. notwendige Vereinfachungen am Modell vorzunehmen.
- Die Studierenden können ein zu einer Anwendung passendes Reglerentwurfsverfahren auswählen und entsprechende Regler synthetisieren.
- Die Studierenden werden befähigt, ein zum Modell und Regelkonzept passendes Schätzverfahren auszuwählen und zu implementieren.
- Die Studierenden können die Auswirkungen von Störgrößen und Idealisierungsannahmen auf die Performance einer Regelung beurteilen und bei Bedarf dagegen vorgehen.
- Die Studierenden können Automatisierungslösungen in verschiedenen Entwicklungsumgebungen (z.B. MATLAB / Simulink) implementieren und validieren.
- Die Studierenden beherrschen den Umgang mit einer Rapid-Prototype-Umgebung (dSPACE, IPG CarMaker) und können die Prozessanbindung an ein Antriebssystem vornehmen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO-MA2015-016. Hier gehen eine mündliche Prüfung, sowie eine schriftliche Dokumentation in die Bewertung mit ein. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Dieses Modul soll den Studierenden anhand einer komplexen Automatisierungsaufgabe die genannten Qualifikationsziele im Bereich der Regelungstechnik vermitteln. Hierfür stehen den Studierenden zwei am IRS befindliche Laboranlagen zu Verfügung. Konkret handelt sich hierbei um einen Verladekran für das WS, sowie den Laboraufbau eines Fahrsimulators im SS. Da diese Lehrveranstaltung sowohl im Winter- als auch im Sommersemsester stattfindet, wird jeweils im Wechsel nur eine der genannten Anlagen Teil des Praktikums sein.

Begleitend zur fachspezifischen Aufgabenstellung, werden in Zusammenarbeit mit dem Methoden- und Schreiblabor des HoC notwendige Softskills vermittelt. Diese beinhalten im Detail:

Methodenlabor:
- Techniken und Werkzeuge der Wissenserschließung und -Darstellung.
- Techniken zur Methodenauswahl.
- Nachvollziehbare Darstellung des Auswahlprozesses und Resultats in einer wiss. Präsentation.

Schreiblabor:
- Aufbau und Stil einer wissenschaftlichen Arbeit.
- Methoden der Literaturrecherche.
- Zitieren in einer wiss. Arbeit.

Empfehlungen
- Systemdynamik- und Regelungstechnik (SRT) –M-ETIT-102181
- Regelung linearer Mehrgrößensysteme (RLM) –M-ETIT-100374
- Optimale Regelung und Schätzung (ORS) –M-ETIT-102310
- Nichtlineare Regelungssysteme (NLR) –M-ETIT-100371
- Modellbildung und Identifikation (MI) – M – ETIT-100369

Kenntnisse aus den oben genannten Modulen sind dringend zu empfehlen.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (LP) aus dem technischen Bereich entspricht ca. 30 h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Einarbeitung in Versuchsstand (15h≙0,5 LP)
2. Entwicklung einer Regelungsarchitektur (15h≙0,5 LP)
3. Modellierung des Systems (15h≙ 0,5 LP)
4. Regler- und Beobachterentwurf (30h≙1 LP)
5. Implementierung des Regelungssystems (45h≙1,5 LP)
6. Verifikation des Regelungssystems (15h≙ 0,5 LP)
7. Vorbereitung/Präsenzzeit Abschlusspräsentation (15h≙0,5 LP)
8. Ausarbeitung des Abschlussberichts (30h≙1 LP)

Jeder Leistungspunkt (LP) aus dem Bereich der Schlüsselqualifikation entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Anwesenheit und Nachbereitung der Veranstaltungen des Methodenlabors. (30h≙1 LP)
2. Anwesenheit und Nachbereitung der Veranstaltungen des Schreiblabors (30h≙1 LP)

M 6.99 Modul: Leistungselektronik [M-ETIT-100533]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100801	Leistungselektronik	5 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die Schaltungstopologien der Gleichstromsteller und Wechselrichter. Sie kennen die zugehörigen Steuerverfahren und Eigenschaften. Sie sind in der Lage, die Funktion der Schaltungen im Hinblick auf Harmonische und Verlustleistungen zu analysieren. Sie sind in der Lage, für vorgegebene Anforderungen der elektrischen Energiewandlung geeignete Schaltungen auszuwählen und zu kombinieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
In der Vorlesung werden leistungselektronische Schaltungen mit Transistoren und abschaltbaren Thyristoren vorgestellt und analysiert. Schaltung, Funktion und Steuerung werden eingehend behandelt. Zunächst werden die grundlegenden Eigenschaften selbstgeführter Schaltungen unter idealisierten Verhältnissen am Beispiel des Gleichstromstellers erarbeitet. Anschließend werden selbstgeführte Stromrichter für Drehstromanwendungen vorgestellt und analysiert. Die Behandlung der Spannungs- und Strombeanspruchung der Leistungshalbleiter sowie der Schutzmaßnahmen berücksichtigt die in der Realität auftretenden Belastungen und bildet die Grundlage für die Auslegung selbstgeführter Stromrichter. Im Einzelnen werden folgende Themengebiete behandelt:

· Gleichstromsteller,

· selbstgeführte Wechselstrombrückenschaltung,

· selbstgeführte Drehstrombrückenschaltung,

· Blocksteuerung,

· Sinus-Dreieck-Modulation,

· Raumzeigermodulation,

· Mehrpunktwechselrichter,

· weich schaltende Umrichter,

· Schwingkreiswechselrichter,

· Schaltungen mit Zwangskommutierung,

· Strom- und Spannungsbeanspruchung der Halbleiter im Gleichstromsteller und der selbstgeführten Drehstrombrückenschaltung,

· Schutzmaßnahmen.

Der Dozent behält sich vor, die Inhalte der Vorlesung ohne vorherige Ankündigung an den aktuellen Bedarf anzupassen.

Empfehlungen
Kenntnisse zu den Grundlagen der LV "Elektrische Maschinen und Stromrichter" und "Hochleistungsstromrichter" sind hilfreich.

Arbeitsaufwand
13x V + 7x Ü à 1,5 h = 30 h

13x Nachbereitung zu V à 1 h = 13 h

7x Vorbereitung zu Ü à 2 h = 14 h

Vorbereitung zur Prüfung = 78 h

Klausur = 2 h

Summe = 137 h (entspricht 5 LP)

M 6.100 Modul: Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie [M-ETIT-102261]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104569	Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie	3 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die wesentlichen Anlagen der regenerativen Energieerzeugung. Sie sind in der Lage, die typischen Wechselrichterschaltungen zu beurteilen und deren Einsatzaspekte einschließlich der Netzanbindungen in Entwurf, Aufbau und Betrieb zu berücksichtigen. Sie können die wesentlichen Systemeigenschaften in Überschlagsrechnungen abschätzen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
In der Vorlesung werden sämtliche Möglichkeiten der regenerativen Energieerzeugung erläutert, die zur Zeit in großem Maßstab eingesetzt werden. Dazu gehören:

- Windkraft
- Wasserkraft
- Solarthermie
- Geothermie
- Photovoltaik

Es wird außerdem darauf eingegangen wie diese Anlagen in bestehende Netze integriert werden können und wie Inselnetze aufgebaut werden können. Dazu wird noch ein Überblick über Energiespeicher gegeben.

Es folgt eine genaue Betrachtung der photovoltaischen Energieerzeugung.

Zu diesem Thema werden:

- PV-Gleichspannungssysteme
- Laderegler
- MPP-Tracker
- PV-Netzkupplungen
- Wechselrichterschaltungen
- Netzleistungsregelung / Blindleistungsregelung
- Kennlinien von Solarzellen
- Systemwirkungsgrade

detailliert behandelt und erklärt.

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Empfehlungen
Modul Leistungselektronik

Arbeitsaufwand
7x V à 3 h = 21 h

Prüfungsvorbereitung = 60 h

Insgesamt ca. 81 h (entspricht 3 LP)

M 6.101 Modul: Lichttechnik [M-ETIT-100485]

Verantwortung: Prof. Dr. Cornelius Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100772	Lichttechnik	4 LP	Neumann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Qualifikationsziele
Die Studierenden gewinnen einen Überblick bezüglich der Grundlagen & Anwendung der Lichttechnik, Lichterzeugung und Lichtmesstechnik. Sie lernen, dass bei Anwendungen der Mensch und dessen Wahrnehmung im Fokus steht.

Sie können den Einfluss verschiedener Lichtanwendungen auf den Menschen beurteilen, applikationsspezifififische Lichtquellen definieren und Optiksysteme in Anwendungen abschätzen.

Durch die hohe Aktualität der Veranstaltung erlaubt den Studierenden aktuelle Markt & Forschungsentwicklungen zu verfolgen. Sie sind vorbereitet die Themen in Forschung und Anwendung zu bearbeiten.

Die Folgen spezifischer lichttechnischer Entwicklungen können von den Studierenden beurteilt und abgeschätzt werden.

Die Studierenden vertiefen ihr Wissen und Anwendungsfähigkeiten durch die Berechnung und gemeinsame Diskussion von Übungsanwendungen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Lichttechnik ist eine Verbindung von Physik, Elektrotechnik und Physiologie. Die Physik beschreibt die objektive Seite von Licht als Strahlung, die Elektrotechnik beschäftigt sich mit der technischen Lichterzeugung und die Physiologie beschreibt die subjektive Wahrnehmung von Licht. Einen weiteren wichtigen Schwerpunkt bildet die Photometrie, also die Messung von Licht entsprechend der menschlichen Wahrnehmung.

Motivation: Der Mensch im Fokus

Wahrnehmung von Licht

Grundgrößen der Lichttechnik

Das menschliche Auge

Grundlagen der Farbwahrnehmung

Was ist Licht und wie wird es erzeugt?

Botschafter der Atome

Wärmestrahler

Gasentladung

LED

Manipulation von Licht

Grundlagen optischer Systeme

Beispielhafte Anwendungen

Messung von Licht

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 1 h = 15 h
3. Präsenzzeit Übung: 15 * 2 = 30 h
4. Vor- und Nachbereitungszeit Übung: 15 * 1 h = 15 h
5. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 h

Insgesamt: 120 h = 4 LP

M 6.102 Modul: Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen [M-MACH-104985]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102089	Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen	6 LP	Furmans

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Qualifikationsziele
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.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Einführung

- Historischer Überblick
- Entwicklungslinien
- Struktur

Aufbau von Logistiksystemen

Distributionslogistik

- Standortplanung
- Touren- und Routenplanung
- Distributionszentren

Bestandsmanagement

- Bedarfsplanung
- Lagerhaltungspolitiken
- Bullwhip-Effekt

Produktionslogistik

- Layoutplanung
- Materialfluß
- Steuerungsverfahren

Beschaffungslogistik

- Informationsfluss
- Transportorganisation
- Steuerung und Entwicklung eines Logistiksystems
- Kooperationsmechanismen
- Lean SCM
- SCOR-Modell

Identifikationstechniken

Empfehlungen
Der Besuch der Vorlesungen „Lineare Algebra" und „Stochastik" wird vorausgesetzt.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 60 Stunden
Selbststudium 120 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung

Literatur

- Arnold/Isermann/Kuhn/Tempelmeier. Handbuch Logistik, Springer Verlag, 2002 (Neuauflage in Arbeit)
- Domschke. Logistik, Rundreisen und Touren, Oldenbourg Verlag, 1982
- Domschke/Drexl. Logistik, Standorte, Oldenbourg Verlag, 1996
- Gudehus. Logistik, Springer Verlag, 2007
- Neumann-Morlock. Operations-Research, Hanser-Verlag, 1993
- Tempelmeier. Bestandsmanagement in Supply Chains, Books on Demand 2006
- Schönsleben. Integrales Logistikmanagement, Springer, 1998

M 6.103 Modul: Logistik und Supply Chain Management [M-MACH-105298]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
9	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-110771	Logistik und Supply Chain Management	9 LP	Furmans

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (120 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- besitzt umfassende und fundierte Kenntnisse in den zentralen Fragestellungen der Logistik und des Supply Chain Managements, einen Überblick über verschiedenen Fragestellungen in der Praxis und die Entscheidungsbedarfe und -modelle in Supply Chains,
- kann Supply Chains und Logistiksysteme mit einfachen Modellen und ausreichender Genauigkeit abbilden,
- erkennt Wirkzusammenhänge in Supply Chains,
- ist in der Lage, auf Grund der erlernten Methoden Supply Chains und Logistiksysteme zu bewerten.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Das Logistik und Supply Chain Management vermittelt umfassende und fundierte Grundlagen für die zentralen Fragestellungen in Logistik und Supply Chain Management. Im Rahmen der Vorlesungen wird das Zusammenspiel verschiedener Gestaltungselemente von Supply Chains verdeutlicht. Dabei werden qualitative und quantitative Beschreibungsmodelle eingesetzt. Ebenso werden Methoden zur Abbildung und Bewertung von Logistiksystemen und Supply Chains vermittelt. Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungen und Fallstudien vertieft und teilweise wird das Verständnis für die Inhalte durch Abgabe von Fallstudien vermittelt. Das Zusammenwirken der Elemente wird unter anderem an der Supply Chain der Automobilindustrie gezeigt.

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung, Fallstudien.

Literatur
Knut Alicke: Planung und Betrieb von Logistiknetzwerken: Unternehmensübergreifendes Supply Chain Management, 2003

Dieter Arnold et. al.: Handbuch Logistik, 2008

Marc Goetschalkx: Supply Chain Engineering, 2011

M 6.104 Modul: Lokalisierung mobiler Agenten [M-INFO-100840]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101377	Lokalisierung mobiler Agenten	6 LP	Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der/die Studierende versteht die Aufgabenstellung, konkrete Lösungsverfahren, und den erforderlichen mathematische Hintergrund
- Zusätzlich kennt der/die Studierende die theoretischen Grundlagen, die Unterscheidung der vier wesentlichen Lokalisierungsarten sowie die Stärken und Schwächen der vorgestellten Lokalisierungsverfahren. Hierzu werden zahlreiche Anwendungsbeispiele betrachtet.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 180 Stunden.

M 6.105 Modul: Machine Vision [M-MACH-101923]

Verantwortung: Dr. Martin Lauer
Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mess- und Regelungstechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105223	Machine Vision	8 LP	Lauer, Stiller

Erfolgskontrolle(n)
Art der Prüfung: schriftliche Prüfung
Dauer der Prüfung: 60 Minuten

Qualifikationsziele
Nach Besuch der Veranstaltung sind die Teilnehmer vertraut mit modernen Techniken des Maschinensehens und der Mustererkennung zur Auswertung von Kamerabildern. Hierzu zählen insbesondere die Techniken zur Auswertung von Grauwertstrukturen, zur Analyse von Farbbildern, zur Segmentierung von Bildinhalten, zur Bestimmung des räumlichen Bezugs zwischen den Bildern und der 3-dimensionalen Welt sowie zur Musterekennung mit verschiedenen Techniken aus dem Bereich der Klassifikationsverfahren. Die Teilnehmer haben gelernt, die Algorithmen mathematisch zu analysieren, als Software zu implementieren und auf Problemstellungen im Bereich der Videobildauswertung anzuwenden. Die Teilnehmer sind in der Lage, Aufgabenstellungen zu analysieren und geeignete algorithmische Verfahren zu entwickeln.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Die Vorlesung behandelt grundlegende Techniken des Maschinensehens. Es konzentriert sich auf folgende Themen:

Bildvorverarbeitung

Kanten- und Eckendetektion

Kurven- und Parameterschätzung

Farbverarbeitung

Bildsegmentierung

Kameraoptik

Mustererkennung

Tiefes Lernen

Bildvorverarbeitung

Das Kapitel über Bildvorverarbeitung behandelt Techniken und Algorithmen zur Filterung und Verbesserung der Bildqualität. Ausgehend von einer Analyse der typischen Phänomene, die bei der Bildaufnahme mit Digitalkameras entstehen, führt die Vorlesung die Fourier-Transformation und das Shannon-Nyquist-Abtasttheorem ein. Zudem werden Grauwerthistogramm-basierte Techniken einschließlich des High-dynamic-range-imaging eingeführt. Die Faltungsoperation sowie typische Filter zur Bildverbesserung beschließen das Kapitel.

Kanten- und Eckenerkennung

Grauwertkanten und -ecken spielen eine große Rolle im Maschinensehen, da sie oft wichtige Informationen über Objektgrenzen und -formen liefern. Grauwertecken können als Merkmalspunkte verwendet werden, da sie in anderen Bildern einfach wiedergefunden werden können. Das Kapitel führt Filter und Algorithmen ein, um Grauwertkanten und -ecken zu erkennen. Beispiele sind der Canny-Detektor sowie der Harris-Detektor.

Kurven- und Parameterschätzung

Um ein Bild durch geometrische Primitive (z.B. Linien, Kreise, Ellipsen) anstatt einzelnen Pixeln beschreiben zu können sind robuste Verfahren zur Parameterschätzung erforderlich. Die Vorlesung führt die Hough-Transformation, das Prinzip der kleinsten quadratischen Abweichung sowie robuste Varianten (M-Schätzer, LTS-Schätzer, RANSAC) ein.

Farbverarbeitung

Dieses kurze Kapitel befasst sich mit der Rolle von Farbe im Maschinensehen. Es führt verschiedene Farbmodelle ein, um die Natur von Farbe sowie die Repräsentation von Farbe zu verstehen. Es schließt mit dem Thema der Farbkonsistenz.

Bildsegmentierung

Bildsegmentierungstechniken gehlren zum Kern der Veranstaltung. Das Ziel der Bildsegmentierung ist es, ein Bild in verschiedene Bereiche zu teilen. Jeder Bereich ist durch eine bestimmte Eigenschaft gekennzeichnet, z.B. gleiche Farbe, Textur oder Zugehörigkeit zum selben Objekt. Verschiedene Ideen zur Segmentierung von Bildern werden in der Vorlesung eingeführt und in Form von Segmentierungsalgorithmen vorgestellt, wobei die Spannbreite von verhältnismäßig einfachen Verfahren wie Region-Growing. Connected-Components-Labeling und morphologischen Operatoren bis hin zu sehr flexiblen und leistungsfähigen Methoden wie Level-Set-Ansätzen und Zufallsfeldern reicht.

Kameraoptik

Der Inhalt eines Bildes ist durch die Kameraoptik mit der 3-dimensionalen Umwelt verknüpft. In diesem Kapitel führt die Vorlesung optische Modelle zur Modellierung der Abbildung zwischen Welt und Bild ein, so z.B. das Lochkameramodell, das dünne-Linsen-Modell, telezentrische und katadioptrische Abbildungsmodelle. Darüberhinaus werden Kalibrierverfahren eingeführt, mit denen die jeweiligen Abbildungen für konkrete Kameras bestimmt werden können.

Mustererkennung

Mustererkennung hat das Ziel, semantische Informationen in einem Bild zu extrahieren, d.h. zu bestimmen, welche Art Objekt ein Bild zeigt. Diese Aufgabe geht über klassische Messtechnik hinaus und gehört in den Bereich der Künstlichen Intelligenz. Das besondere daran ist, dass die Methoden zur Mustererkennung nicht fertige Algorithmen sind, sondern Lernverfahren, die sich mit Hilfe von Beispieldaten an konkrete Aufgabenstellungen anpassen lassen.

Das Kapitel führt Standardtechniken der Mustererkennung ein, darunter die Support-Vector-Machine (SVM), Entscheidungsbäume, Ensemble-Techniken und Boosting-Algorithmen. Es verknüpft diese Verfahren mit leistungsfähigen Bildmerkmalen wie den Histograms-of-oriented-Gradients- (HOG), Haar- oder Locally-binary-patterns- (LBP) Ansatz.

Tiefes Lernen

In den letzten Hagren wurden die Standardverfahren zur Mustererkennung mehr und mehr ersetzt durch Techniken des tiefen Lernens. Tiefes Lernen basiert auf künstlichen neuronalen Netzwerken, einer sehr lstarken und generischen Form eines Klassifikators. Die Vorlesung führt die mehrschichtigen Perzeptronen als wichtigste Form neuronaler Netze ein, bespricht die zugehörigen Lernverfahren und Netzwerktopologien wie tiefe Autoencoder, Faltungsnetze und Multi-Task-Learning.

Arbeitsaufwand
240 Stunden, davon

Präsenzzeit Vorlesung: 15*4 h = 60 h

Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15*6 h=90 h

Prüfungsvorbereitung und Präsens in selbiger: 90 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Literatur
Main results are summarized in the slides that are made available as pdf-files. Further recommendations will be presented in the lecture.

M 6.106 Modul: Maschinelles Lernen 1 [M-WIWI-105003]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Johann Marius Zöllner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-WIWI-106340	Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren	5 LP	Zöllner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO) oder in Form einer mündlichen Prüfung (20min.) (nach §4(2), 2 SPO).

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

Qualifikationsziele

- Studierende erlangen Kenntnis der grundlegenden Methoden im Bereich des Maschinellen Lernens.
- Studierende verstehen erweiterte Konzepte des Maschinellen Lernens sowie ihre Anwendungsmöglichkeit.
- Studierende können Methoden des Maschinellen Lernens einordnen, formal beschreiben und bewerten.
- Die Studierenden können ihr Wissen für die Auswahl geeigneter Modelle und Methoden für ausgewählte Probleme im Bereich des Maschinellen Lernens einsetzen.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Das Themenfeld Maschinelle Intelligenz und speziell Maschinelles Lernen unter Berücksichtigung realer Herausforderungen komplexer Anwendungsdomänen ist ein stark expandierendes Wissensgebiet und Gegenstand zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.

Die Vorlesung "Maschinelles Lernen 1" behandelt sowohl symbolische Lernverfahren, wie induktives Lernen (Lernen aus Beispielen, Lernen durch Beobachtung), deduktives Lernen (Erklärungsbasiertes Lernen) und Lernen aus Analogien, als auch subsymbolische Techniken wie Neuronale Netze, Support Vektor-Maschinen, Genetische Algorithmen und Reinforcement Lernen. Die Vorlesung führt in die Grundprinzipien sowie Grundstrukturen lernender Systeme und der Lerntheorie ein und untersucht die bisher entwickelten Algorithmen. Der Aufbau sowie die Arbeitsweise lernender Systeme wird an einigen Beispielen, insbesondere aus den Gebieten Robotik, autonome mobile Systeme und Bildverarbeitung vorgestellt und erläutert.

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand bei 5 Leistungspunkten: ca. 150 Stunden.

M 6.107 Modul: Maschinelles Lernen 2 [M-WIWI-105006]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Johann Marius Zöllner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-WIWI-106341	Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren	5 LP	Zöllner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO) oder in Form einer mündlichen Prüfung (20min.) (nach §4(2), 2 SPO).

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

Qualifikationsziele

- Studierende erlangen Kenntnis der grundlegenden Methoden im Bereich des Maschinellen Lernens.
- Studierende verstehen erweiterte Konzepte des Maschinellen Lernens sowie ihre Anwendungsmöglichkeit.
- Studierende können Methoden des Maschinellen Lernens einordnen, formal beschreiben und bewerten.
- Die Studierenden können ihr Wissen für die Auswahl geeigneter Modelle und Methoden für ausgewählte Probleme im Bereich des Maschinellen Lernens einsetzen.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Das Themenfeld Maschinelle Intelligenz und speziell Maschinelles Lernen unter Berücksichtigung realer Herausforderungen komplexer Anwendungsdomänen ist ein stark expandierendes Wissensgebiet und Gegenstand zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.

Die Vorlesung "Maschinelles Lernen 2" behandelt erweiterte Methoden des Maschinellen Lernens wie semi-überwachtes und aktives Lernen, tiefe Neuronale Netze (deep learning), gepulste Netze, hierarchische Ansätze z.B. beim Reinforcement Learning sowie dynamische, probabilistisch relationale Methoden. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Einbettung und Anwendung von maschinell lernenden Verfahren in realen Systemen.
Die Vorlesung führt in die neusten Grundprinzipien sowie erweiterte Grundstrukturen ein und erläutert bisher entwickelte Algorithmen. Der Aufbau sowie die Arbeitsweise der Verfahren und Methoden werden anhand einiger Anwendungsszenarien, insbesondere aus dem Gebiet technischer (teil-)autonomer Systeme (Robotik, Neurorobotik, Bildverarbeitung etc.) vorgestellt und erläutert.

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand bei 5 Leistungspunkten: ca. 150 Stunden.

M 6.108 Modul: Maschinendynamik [M-MACH-102694]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Carsten Proppe

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105210	Maschinendynamik	5 LP	Proppe

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung

Qualifikationsziele
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.

Voraussetzungen
keine

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

Arbeitsaufwand
Präsenszeit: 32 h

Selbststuidum: 118 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung

M 6.109 Modul: Masterarbeit [M-ETIT-103253]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Masterarbeit

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Level	Version
30	Jedes Semester	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106463	Masterarbeit	30 LP	Doppelbauer

Erfolgskontrolle(n)
§ 14 Modul Masterarbeit (1 a) Dem Modul Masterarbeit sind 30 LP zugeordnet. Es besteht aus der Masterarbeit und einer abschließenden Präsentation der Ergebnisse. Die Präsentation hat innerhalb der Bearbeitungszeit der Masterarbeit zu erfolgen.

Voraussetzungen
Voraussetzungen gemäß:

Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Mechatronik und Informationstechnik 2015

§ 14 Modul Masterarbeit

(1) Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass sich die/der Studierende in der Regel im 2. Studienjahr befindet und Modulprüfungen im Umfang von 75 LP erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden. Weiterhin muss ein von einem/einer Studienberater/in genehmigter individueller Studienplan vorgelegt sein, aus dem die von dem/der Studierenden gewählten Module hervorgehen.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In den folgenden Bereichen müssen in Summe mindestens 75 Leistungspunkte erbracht werden:
    - Allgemeine Mechatronik
    - Interdisziplinäres Fach
    - Überfachliche Qualifikationen
    - Vertiefungsfach ab 01.10.2015

M 6.110 Modul: Materialfluss in Logistiksystemen [M-MACH-104984]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Pflichtbestandteil)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102151	Materialfluss in Logistiksystemen	9 LP	Furmans

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Diese setzt sich wie folgt zusammen:

- 40% Bewertung der Abschlussfallstudie als Einzelleistung,
- 60% Bewertung der Semesterleistung aus Bearbeitung und Verteidigung von 5 Fallstudien (Es werden jeweils die besten 4 aus 5 Leistungen gewertet.):
  - 40% Bewertung der Fallstudienlösungen als Gruppenleistung,
  - 20% Bewertung der mündlichen Leistung in den Fallstudienkolloquien als Einzelleistung.

Eine detaillierte Beschreibung der Erfolgskontrolle findet sich unter Anmerkungen.

Qualifikationsziele
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 fördertechnischer 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.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Modul *Materialfluss in Logistiksystemen* vermittelt umfassende und fundierte Grundlagen für die zentralen Fragestellungen der Logistik. Im Rahmen der Vorlesungen wird das Zusammenspiel verschiedener Module von Logistiksystemen verdeutlicht. Im Rahmen des Moduls wird gezielt auf technische Besonderheiten der Fördertechnik eingegangen. Ebenso werden Methoden zur Abbildung und Bewertung von Logistiksystemen vermittelt. Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungen vertieft und teilweise wird das Verständnis für die Inhalte durch Abgabe von Fallstudien vermittelt.

Empfehlungen
Empfohlenes Wahlpflichtfach: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

Anmerkungen
Für diese Veranstaltung werden die Studierenden in Gruppen eingeteilt. In diesen Gruppen werden während der Vorlesungszeit fünf Fallstudien bearbeitet. Das Ergebnis der Gruppenarbeit wird schriftlich vorgelegt und bewertet. In den Fallstudienkolloquien wird das Verständnis der erarbeiteten Gruppenlösung und der in der Veranstaltung behandelten Inhalte abgefragt. Die Teilnahme an den Fallstudienkolloquien ist Pflicht und wird kontrolliert. Für die schriftliche Abgabe erhält die Gruppe eine gemeinsame Note, in den Fallstudienkolloquien wird die Leistung jedes Gruppenmitglied einzeln bewertet.

Nach Ende der Vorlesungszeit findet die Abschlussfallstudie statt. Diese umfasst den gesamten Semesterinhalt und wird von den Studierenden in Einzelarbeit an einem vorgegebenen Präsenztermin mit zeitlicher Begrenzung (4h) gelöst.

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung

M 6.111 Modul: Mechanik von Mikrosystemen [M-MACH-102713]

Verantwortung: Dr. Christian Greiner
Dr. Patric Gruber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoff- und Biomechanik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105334	Mechanik von Mikrosystemen	4 LP	Greiner, Gruber

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung ca. 30 Minuten

Qualifikationsziele
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 Mkiroaktoren mitbestimmen.

Voraussetzungen
keine

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 22,5 Stunden
Selbststudium: 97,5 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

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

M 6.112 Modul: Mechano-Informatik in der Robotik [M-INFO-100757]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101294	Mechano-Informatik in der Robotik	4 LP	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende verstehen die Grundlagen der synergetischen Integration von Methoden Mechatronik, Informatik und künstlichen Intelligenz am Beispiel der humanoiden Robotik. Studierende sind vertraut mit den Grundbegriffen und Methoden des maschinellen Lernens, der Beschreibung von Roboterbewegungen und –aktionen sowie der künstlichen neuronalen Netze und deren Anwendung in der Robotik. Speziell sind sie in der Lage grundlegende Methoden auf Problemstellungen anzuwenden und kennen relevante Werkzeuge. Anhand forschungsnaher Beispiele aus der humanoiden Robotik haben Studierende - auf eine interaktive Art und Weise – gelernt bei der Analyse, Formalisierung und Lösung von Aufgabenstellungen analytisch zu denken, strukturiert und zielgerichtet vorzugehen.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Die Vorlesung behandelt Themen an der Schnittstelle zwischen Robotik und künstlicher Intelligenz anhand aktueller Forschung auf dem Gebiet der humanoiden Robotik. Es werden grundlegende Algorithmen der Robotik und des maschinellen Lernens sowie Methoden zur Beschreibung dynamischer Systeme und zur Repräsentation von Bewegungen und Aktionen in der Robotik diskutiert. Die umfasst eine Einführung in künstliche neuronale Netze, die Beschreibung linearer zeitinvarianter Systeme im Zustandsraum, das Lernen von Bewegungsprimitiven sowie Methoden der haptischen Perzeption zur Objektexploration. Die Inhalte werden anhand von praxisnahen Beispielen aus der humanoiden Robotik.

Empfehlungen
Basispraktikum Mobile Roboter.

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit 2 SWS

4 LP entspricht ca. 120 Stunden

1. 40 Std. Vorlesungsbesuch,
2. 30 Std. Nachbereitung der Vorlesung
3. 50 Std. Prüfungsvorbereitung

M 6.113 Modul: Mechatronik-Praktikum [M-MACH-102699]

Verantwortung: Prof. Dr. Veit Hagenmeyer
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Seemann
Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mess- und Regelungstechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Praktika)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105370	Mechatronik-Praktikum	4 LP	Hagenmeyer, Seemann, Stiller

Erfolgskontrolle(n)
Studienleistung (unbenotet)

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, das Wissen aus der Vertiefungsrichtung Mechatronik und Mikrosystemtechnik an einem exemplarischen mechatronischen System, einem Handhabungssystem, praktisch umzusetzen. Die Studierenden können eine automatisierte Objekterkennung erstellen, kinematische Systeme berechnen und eine Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen (PC, CAN, USB) realisieren.

Weiterhin können die Studierenden die einzelnen Teile eines Manipulators in Teamarbeit zu einem funktionierenden Gesamtsystem integrieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Das Modul ist unbenotet. Das bestehen des Moduls ist zu 100% an die Studienleistung der Teilleistung geknüpft.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Teil I
Steuerung, Programmierung und Simulation von Robotersystemen
CAN-Bus Kommunikation
Bildverarbeitung
Dynamische Simulation von Robotern in ADAMS

Teil II
In einer Gruppenarbeit muss ein kinematisches System programmiert werden, sodass es in der Lage ist vollautomatisiert Objekte zu erkennen und zu greifen.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 6 h = 90h

Insgesamt: 120h = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Seminar

M 6.114 Modul: Mensch-Maschine-Interaktion [M-INFO-100729]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101266	Mensch-Maschine-Interaktion	6 LP	Beigl
T-INFO-106257	Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion	0 LP	Beigl

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Lernziele: Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden

- grundlegende Kenntnisse über das Gebiet Mensch-Maschine Interaktion wiedergeben
- grundlegende Techniken zur Analyse von Benutzerschnittstellen nennen und anwenden
- grundlegende Regeln und Techniken zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen anwenden
- existierende Benutzerschnittstellen und deren Funktion analysieren und bewerten

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

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. Technische 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).

7. Übung der oben genannten Grundlagen anhand praktischer Beispiele und Entwicklung eigenständiger, neuer und alternativer Benutzungsschnittstellen.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 180 Stunden (6.0 Credits).

Präsenzzeit: Besuch der Vorlesung

15 x 90 min

22 h 30 min

Präsenzzeit: Besuch derÜbung

8x 90 min

12 h 00 min

Vor- / Nachbereitung der Vorlesung

15 x 150 min

37 h 30 min

Vor- / Nachbereitung derÜbung

8x 360min

48h 00min

Foliensatz/Skriptum 2x durchgehen

2 x 12 h

24 h 00 min

Prüfung vorbereiten

36 h 00 min

SUMME

180h 00 min

Arbeitsaufwand für die Lerneinheit "Mensch-Maschine-Interaktion"

M 6.115 Modul: Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen [M-INFO-100824]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Dr. Jürgen Geisler

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101361	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	3 LP	Beyerer, Geisler

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden fundiertes Wissen über die Phänomene, Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen an der Schnittstelle zwischen Mensch und informationsverarbeitender Maschine zu vermittelen. Dafür lernen sie die Sinnesorgane des Menschen mit deren Leistungsvermögen und Grenzen im Wahrnehmungsprozess sowie die Äußerungsmöglichkeiten von Menschen gegenüber Maschinen kennen. Weiter wird ihnen Kenntnis über qualitative und quantitative Modelle und charakteristische Systemgrößen für den Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch vermittelt sowie in die für dieses Gebiet wesentlichen Normen und Richtlinien eingeführt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einen modellgestützten Systementwurf im Ansatz durchzuführen und verschiedene Entwürfe modellgestützt im Bezug auf die Leistung des Mensch-Maschine-Systems und die Beanspruchung des Menschen zu bewerten.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
nhalt der Vorlesung ist Basiswissen für die Mensch-Maschine-Wechselwirkung als Teilgebiet der Arbeitswissenschaft:

- Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen in Mensch-Maschine-Systemen: Wahrnehmen und Handeln.
- Sinnesorgane des Menschen.
- Leistung, Belastung und Beanspruchung als Systemgrößen im Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch.
- Quantitative Modelle des menschlichen Verhaltens.
- Das menschliche Gedächtnis und dessen Grenzen.
- Menschliche Fehler.
- Modellgestützter Entwurf von Mensch-Maschine-Systemen.
- Qualitative Gestaltungsregeln, Richtlinien und Normen für Mensch-Maschine-Systeme.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 60h, davon
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 12h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 25h

M 6.116 Modul: Messtechnik [M-ETIT-102652]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Allgemeine Mechatronik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	5

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101937	Messtechnik	5 LP	Heizmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

Qualifikationsziele
Mit Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden erweiterte Kenntnisse auf dem Gebiet der Messtechnik. Sie sind in der Lage, reale Messsysteme mathematisch zu beschreiben, zu analysieren sowie Methoden zur Fehlerkompensation, der Signalrekonstruktion und -detektion anzuwenden.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung behandelt die formalen, methodischen und mathematischen Grundlagen zur Analyse und zum Entwurf von realen Messsystemen. Schwerpunkte der Veranstaltung sind:

- Kurvenanpassung
- Stationären Verhalten von Messsystemen (Messkennlinie, Kennlinienfehler)
- Zufällige Messfehler (Wahrscheinlichkeitstheorie, Stichproben, statistische Testverfahren, Fehlerfortpflanzung)
- Korrelationsmesstechnik (stochastische Prozesse, Systemidentifikation, Matched-Filter, Wiener-Filter)
- Parameterschätzung (Least-Squares-Schätzer, Maximum-Likelihood-Schätzer, Gauß-Markov-Schätzer)
- Digitalisierung analoger Signale (Abtastung, Quantisierung und damit verbundene Fehler)
- Frequenz- und Drehzahlmessung (Periodendauermessung, Frequenzmessung)

Hinweis: Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Empfehlungen

- Signale und Systeme
- Wahrscheinlichkeitstheorie

Anmerkungen
"Messtechnik" und "Messtechnik in der Mechatronik" werden ab dem Wintersemester 2020/2021 zusammengeführt. Titel des Moduls für Studierende, die das Modul ab WS 20/21 neu beginnen, ist "Messtechnik".

Veranstaltungstermine entnehmen Sie bitte dem Vorlesungsverzeichnis.

Dieses Modul kann in den englischsprachigen Vertiefungsrichtungen durch ein anderes Modul ersetzt werden. Bitte sprechen Sie mit Ihrem Fachstudienberater, welches Ersatzmodul hier geeignet ist.

Ab WS2021/2022 wird das Modul auf Englisch angeboten.

Arbeitsaufwand
Die Vorbereitung (0,5 h), der Besuch (1,5 h) und die Nachbereitung (2 h) der wöchentlichen Vorlesung und der 14-täglich stattfinden Übung sowie die Vorbereitung (40-50 h) und Teilnahme (2 h) an der Klausur ergibt insgesamt einen Arbeitsaufwand von 130-140 h.

M 6.117 Modul: Methoden der Signalverarbeitung [M-ETIT-100540]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100694	Methoden der Signalverarbeitung	6 LP	Heizmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen nach Absolvieren des Moduls erweitertes Wissen im Bereich der Signalverarbeitung. Sie sind in der Lage, Signale mit zeitvariantem Frequenzgehalt durch unterschiedliche Zeit-Frequenz-Darstellungen zu analysieren. Des Weiteren können sie unterschiedliche Parameter- und Zustandsschätzverfahren zur Signalrekonstruktion anwenden.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Modul beinhaltet weiterführende Gebiete der Signalverarbeitung und der Schätztheorie. Vorgestellt werden im ersten Teil der Vorlesung Zeit-Frequenz-Darstellungen zur Analyse und Synthese von Signalen mit zeitvariantem Frequenzgehalt. Der zweite Teil widmet sich den Parameter- und Zustandsschätzverfahren.

Hinweis: Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte der Module "Signale und Systeme" und "Wahrscheinlichkeitstheorie" wird dringend empfohlen.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand ergibt sich durch Besuch der wöchentlichen Vorlesung (jeweils 1,5 h) und der 14-täglichen Übung (je 1,5 h). Des Weiteren werden die Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übung mit 15x1 h und 8x2 h veranschlagt. Für die Bearbeitung der zur Verfügung gestellten Matlab-Übungen wird mit 4x5 h gerechnet. Die Klausurvorbereitung sowie die Anwesenheit in selbiger beanspruchen ungefähr 80 h. Insgesamt ergibt sich so ein Arbeitsaufwand von ca. 160 h.

M 6.118 Modul: Microenergy Technologies [M-MACH-102714]

Verantwortung: Prof. Dr. Manfred Kohl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105557	Microenergy Technologies	4 LP	Kohl

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung: 45 min

Qualifikationsziele
- 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

Voraussetzungen
keine

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 1,5 h = 22,5 h
Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 5,5 h = 82,5 h
Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 15 h
Insgesamt: 120 h = 4 LP

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

M 6.119 Modul: Mikroaktorik [M-MACH-100487]

Verantwortung: Prof. Dr. Manfred Kohl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Pflichtbestandteil)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-101910	Mikroaktorik	4 LP	Kohl

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung: Klausur 60 min

Qualifikationsziele
- 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

Voraussetzungen
keine

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 1,5 h = 22,5 h
Vor- und Nachbearbeitungszeit Vorlesung: 15 * 5,5 h = 82,5 h
Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 15 h
Insgesamt: 120 h = 4 LP

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

- H. Zappe, Fundamentals of Micro-Optics, Cambride University Press 2010

M 6.120 Modul: Mikrosystem Simulation [M-MACH-105486]

Verantwortung: Prof. Dr. Jan Gerrit Korvink
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-108383	Mikrosystem Simulation	4 LP	Korvink

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (20 min)

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, die Finite-Elemente-Methode zu formulieren, wie sie für Mechanik, Wärmeübertragung oder Transportprozesse benötigt werden. Sie wurden mit der Approximation mit Hilfe von Funktionen und der Beziehung zwischen einem Finite-Elemente-CAD-Modell und dem zugrunde liegenden Mechanismus zur Lösung der Gleichungen vertraut gemacht, eine wesentliche Grundlage für modernes Ingenieursdesign.

Voraussetzungen
Es gibt keine Anforderungen an Hintergrundwissen. Es wird empfohlen, dass mindestens die folgenden Voraussetzungen erfüllen sind: Grundkenntnisse in Technik, Physik und Mathematik. Eine regelmässige Teilnahme wird definitiv empfohlen, ebenso wie die Durchführung aller Übungen.

Inhalt
Mikrosysteme sind multiphysikalische Bauelemente. Um beispielsweise Infrarotstrahlung zu messen, könnte ein Mikrosystem den Seebeck-Effekt (thermoelektrischer Effekt) nutzen, der Wärme an elektrische Ströme koppelt - Strahlung, Wärmefluss und Ladungstransport sind also auf multiphysikalische Weise gekoppelt.

Da die Komponenten von Mikrosystemen sehr klein sind (im Mikrometerbereich), werden die Betriebsmodalitäten oft besser durch die statistische Mechanik oder die Quantenmechanik beschrieben, so dass wir Vorsicht walten lassen müssen, um die richtigen Modelle zu verwenden.

In vielen Fällen stehen kommerzielle Werkzeuge nicht zur Verfügung, so dass die Ingenieure gezwungen sind, ihre eigenen Simulationsprogramme zu entwickeln, um intelligente Entwürfe erstellen zu können.

In dieser Vorlesung lernen Sie die Grundlagen, die zum Bau eines solchen Computerprogramms erforderlich sind. Da wir beim Lernen sehr effizient sein wollen und nicht alle Räder neu erfinden oder uns mit Informatikfragen wie Kompilierung und Bibliotheken auseinandersetzen wollen, werden Sie lernen, Ihr Programm in der übergeordneten Programmierumgebung Mathematica ® zu erstellen.

Empfehlungen
Eine regelmässige Teilnahme wird definitiv empfohlen, ebenso wie die Durchführung aller Übungen.

Anmerkungen
Die Vorlesung richtet sich an Studierende, die die Grundlagen numerischer Modellierungs- und Simulationsprogramme erlernen möchten, um die Funktionsweise dieser wichtigsten ingenieurwissenschaftlichen Entwurfswerkzeuge zu verstehen. Zur Veranschaulichung der Konzepte werden praktische Beispiele aus der Mikrosystemtechnik herangezogen.

Arbeitsaufwand
Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literatur
Die folgenden Referenzen werden von den Dozenten zur Vorbereitung der Vorlesung verwendet. Es handelt sich nicht um Lehrbücher für die Studenten, sondern zum Nacharbeiten oder zum Vertiefen des Vorlesungsinhalts. Hinweise zum effizienten Weiterlesen, je nach Interesse, werden während der Vorlesung gegeben.

- E. Buckingham, On physically similar systems: illustrations on the use of dimensional equations, Phys. Rev. 4, 345–376 (1914)
- E. Buckingham, Model Experiments and the Forms of Empirical Equations, ASME 263–296 (1915)
- K. Eriksson, D. Estep, P. Hansbo, C. Johnson, Computational Differential Equations, Cambridge University Press, Cambridge (1996)
- Bengt Fornberg, Calculation of Weights in Finite Difference Formulas, SIAM Rev. 40(3) 1998
- Gene H. Golub, Charles F. van Loan, Matrix Computations, John Hopkins University Press 1996
- H. Hanche-Olsen, Buckingham's pi-theorem, Internet (2004)
- Arieh Iserles, A First Course in the Numerical Analysis of Differential Equations, Cambridge University Press, Cambridge (1996)
- Mathematica Help Documentation
- N. Metropolis, A.W. Rosenbluth, M.N. Rosenbluth. A.H. Teller and E. Teller, "Equation of State Calculations by Fast Computing Machines, J. Chem. Phys. 21 (1953) 1087-1092.
- Rick Beatson and Leslie Greengard, A short course on fast multipole methods

M 6.121 Modul: Mikrosystemtechnik [M-ETIT-100454]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100752	Mikrosystemtechnik	3 LP	Stork

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Prüfung (ca. 20 Minuten).

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- Kennen die wichtigsten Begriffe und Verfahren der Mikrosystemtechnik und können diese mit ihren Vor- und Nachteilen beurteilen.
- Sind in der Lage, die gängigen Methoden und Werkzeuge zu beschreiben.
- Können geeignete Verfahren für die Herstellung von Mikrosystemen auswählen.
- Besitzen ein weitreichendes Verständnis über den Aufbau und die Funktionsweise von Mikrosystemtechnischen Sensoren.
- Besitzen die Fähigkeit sich mit Experten der Mikrotechnologie verständigen zu können.
- Sind in der Lage, verschiedene Verfahren der Mikrosystemtechnik kritisch zu beurteilen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Es werden die Methoden der Mikrostrukturtechnik von Lithographie und Ätztechniken bis hin zu ultrapräzisen spanabhebenden Verfahren erläutert und deren Anwendungen vor allem in Mikromechanik und Mikrooptik vorgestellt.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 25h

M 6.122 Modul: Mikrowellenmesstechnik [M-ETIT-100424]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	4

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100733	Mikrowellenmesstechnik	4 LP	Zwick

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen über den Aufbau und die Funktionsweise von Mikrowellenmessgeräten (Signalgenerator, Leistungsmessung, Frequenzmessung, Spektral-analysator, Netzwerkanalysator). Sie verstehen die Besonderheiten bei der Messung von Leistungen, Frequenzen und Streuparametern im Mikrowellenbereich. Sie können das erlernte Wissen praxisrelevant anwenden und Messergebnisse interpretieren. Mögliche Fehlerquellen in der Messung können sie analysieren und beurteilen. Sie sind in der Lage Messaufbauten bei vorgegebenen Messgrößen zu konzipieren die Messungen korrekt durchzuführen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Diese Vorlesung enthält alle grundlegenden Bereiche der heutigen Hochfrequenzmesstechniken, wie Leistungsmessung, Frequenz-messung, Spektralanalyse und Netzwerkanalyse. Besondere Beachtung findet hierbei die Beschreibung derjenigen Messsysteme und Methoden, die in modernen Anwendungen zum Einsatz kommen.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

Präsenzstudienzeit Vorlesung/Übung: 45 h

Selbststudienzeit inkl. Prüfungsvorbereitung: 75 h

Insgesamt 120 h = 4 LP

M 6.123 Modul: Mikrowellentechnik/Microwave Engineering [M-ETIT-100535]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100802	Mikrowellentechnik/Microwave Engineering	5 LP	Zwick

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen ein tiefes Verständnis der Mikrowellentechnik mit dem Schwerpunkt auf passiven Komponenten der Mikrowellenschaltungstechnik. Hierzu gehört die Funktionsweise der wichtigsten Mikrowellenkomponenten wie Hohlleiter, Filter, Resonatoren, Koppler, Leistungsteiler bis hin zu Richtungsleitungen und Zirkulatoren. Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsweise dieser Komponenten zu verstehen und zu beschreiben. Sie können dieses Wissen auf weitere Gebiete der Hochfrequenztechnik übertragen und damit hochfrequenztechnische Fragestellungen zu analysieren und zu lösen. Sie sind in der Lage das Erlernte praxisgerecht anzuwenden.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Vertiefungsvorlesung zur Hochfrequenztechnik: Schwerpunkt der Vorlesung ist die Vermittlung der Funktionsweise der wichtigsten passiven Mikrowellenkomponenten angefangen bei Hohlleitern über Filter, Resonatoren, Leistungsteiler und Koppler bis hin zu Richtungsleitungen und Zirkulatoren.

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben zum Vorlesungsstoff gestellt. Diese werden in einer großen Saalübung besprochen und die zugehörigen Lösungen detailliert vorgestellt.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Anmerkungen
WS: deutsch

SS: englisch

Es wird für alle Teilnehmer jedes Semester eine zweisprachige gemeinsame Prüfung durchgeführt.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

Präsenzstudienzeit Vorlesung/Übung: 45 h

Selbststudienzeit inkl. Prüfungsvorbereitung: 105 h

Insgesamt 150 h = 5 LP

M 6.124 Modul: Modern Radio Systems Engineering [M-ETIT-100427]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100735	Modern Radio Systems Engineering	4 LP	Zwick

Erfolgskontrolle(n)
The success control is carried out as part of an oral overall examination (approx. 20 minutes) of the selected courses, which in total meet the minimum requirement for LP.

Qualifikationsziele
After attending this course, students will be able to design an analog front end for a radio transmission system at the block diagram level. In particular, the non-idealities of typical components of high-frequency technology and their effects on the overall system performance are part of the knowledge imparted. The students also have an in-depth understanding of various radar modulation methods and the relationships to approval conditions and performance.

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade is the grade of the oral exam.

Voraussetzungen
none

Inhalt
The course gives a general overview of radio transmission systems and their components. The focus is on the system components realized in analog technology and their non-idealities. Based on the physical functioning of the various system components, parameters are derived that allow an examination of their influence on the overall system performance.

The exercise is closely linked to the lecture and mainly consists of computer-based exercises that allow a visualization of the influences of various non-idealities on the overall system performance and demonstrate the practical system design of modern radio transmission systems.

Empfehlungen
Knowledge of the basics of radio frequency technology and communications technology is helpful.

Arbeitsaufwand
Each credit point corresponds to approximately 25-30 hours of work (of the student). This is based on the average student who achieves an average performance. The workload includes:
Attendance study time lecture: 30 h
Attendance study time computer exercise SystemVue ESL Design Software / MATLAB: 15 h
Self-study time including exam preparation: 75 h
A total of 120 h = 4 LP

M 6.125 Modul: Moderne Regelungskonzepte I [M-MACH-105308]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Lutz Groell
PD Dr.-Ing. Jörg Matthes

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105539	Moderne Regelungskonzepte I	4 LP	Groell, Matthes

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung
im Umfang von 60 Minuten.

Qualifikationsziele
Nachdem die Studierenden die Vorlesung besucht haben, können sie

- lineare Systeme hinsichtlich vieler Eigenschaften analysieren,
- lineare dynamische Modelle identifizieren,
- lineare Regelungen mit Vorsteuerung sowohl im Zeitbereich entwerfen und dabei Stellbegrenzungen berücksichtigen,
- Matlab für die Umsetzung der behandelten Konzepte einsetzen und
- Regelungen softwaretechnisch umsetzen.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt

1. Einführung (Systemklassen, Nomenklatur)
2. Ruhelagen
3. Linearisierung (softwarebasiert, Hartman-Grobman-Theorem)
4. PID-Regler (praktische Realisierung, Design-Tipps, Anti-Windup-Techniken)
5. Parameteridentifikation linearer dynamischer Modelle (SISO+MIMO)
6. Konzept der Zwei-Freiheitsgrade-Regelungen (Struktur, Sollsignaldesign)
7. Zustandsraum (geometrische Sicht)
8. Regler mit Zustandsrückführung und Integratorerweiterung (LQ-Entwurf, Eigenwertplatzierung, Entkopplung)
9. Beobachter (LQG-Entwurf, Störgrößenbeobachter, reduzierte Beobachter)

Empfehlungen
Der Besuch folgender Vorlesung wird empfohlen:

- Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik

Alternativ: Vergleichbare Lehrveranstaltungen der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Arbeitsaufwand

1. Präsenszeit Vorlesung: 15 * 1.5h = 22.5h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15*3,5h = 52.5h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz Prüfung: 45h

Insgesamt: 120h = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 6.126 Modul: Moderne Regelungskonzepte II [M-MACH-105313]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Lutz Groell
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-106691	Moderne Regelungskonzepte II	4 LP	Groell

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 30 Minuten.

Qualifikationsziele
Nachdem die Studierenden die Vorlesung besucht haben, können sie

- Mehrgrößensysteme analysieren und regeln,
- DAE-Systeme analysieren und regeln,
- Systeme mit Totzeit analysieren und regeln,
- Matlab für Simulation, Analyse und Synthese zur numerischen und computeralgebraischen Lösung der behandelten Konzepte einsetzen,
- sich routinierter linearen regelungstechnischen Fragestellungen widmen.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt

1. Zeitdiskrete Systeme
2. Zur Rolle der Nullstellen (Arten von Nullstellen, Nulldynamik, internes Modellprinzip, repetitive Regelungen, 2Dof-Strukturen, Reglerentwurf via diophantische Gleichung)
3. Grenzen von Regelungen (Existenzfrage, Zeit- und Frequenzbereichsgrenzen)
4. Lineare Mehrgrößensysteme (Zustandsraum inkl. Strukturinvarianten, kanonische Formen im Frequenzbereich, Polynommatrizen, Matrizenbrüche)
5. Mehrgrößenregelungen für LTI-Systeme (Koprimfaktorisierung, Relative-Gain-Array-Analyse, dezentrale und kooperative Regelungen, Entkopplungsregelungen, Folgeregelungen)
6. Regelung mit internem Prozessmodell (interne Stabilität, Youla-Parametrisierung, Prädiktorstrukturen, diverse 2DoF-Strukturen)
7. Erweiterte Regelkreisstrukturen (Reihen- und Parallelkaskaden, Multireglerstrukturen, Inferential-Control, Split-Range Regelungen, Extremwertregelungen)
8. Differentialalgebraische Systeme
9. Totzeitsysteme
10. Freies Thema (Je nach Lernfortschritt und Interessensbedarf werden entweder die vorgenannten Themen vertieft oder es werden Themen wie zeitvariante Systeme, Modellordnungsreduktion, erweiterte Steuerbarkeitskonzepte etc. behandelt.)

Empfehlungen
Der Besuch folgender Vorlesungen wird empfohlen:

- Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik
- Moderne Regelungskonzepte I

Alternativ: Vergleichbare Lehrveranstaltungen der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Arbeitsaufwand

1. Präsenszeit Vorlesung: 15 * 1.5h = 22.5h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15*3,5h = 52.5h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz Prüfung: 45h

Insgesamt: 120h = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Literatur

- Aström, K.-J., Murray, R.M.: Feedback Systems, 2012
- Skogestad, S., Postlethwaite, I.: Multivariable Feedback Control, 2001

M 6.127 Modul: Moderne Regelungskonzepte III [M-MACH-105314]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Lutz Groell
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-106692	Moderne Regelungskonzepte III	4 LP	Groell

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 30 Minuten.

Qualifikationsziele
Nachdem die Studierenden die Vorlesung besucht haben, können sie

- nichtlineare Systeme und deren Lösungen bzgl. der Stabilität analysieren,
- nichtlineare Regelungen mit Vorsteuerung mit unterschiedlichen Verfahren entwerfen.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt

1. Qualitative Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen (Erweiterungen des Lösungsbegriffs von ODEs, Bifurkation, Poincaré-Index, Ruhelagen in Unendlich)
2. Lyapunov-Stabilität (Definitionen, Sätze, topologische Eigenschaften der Einzugsbereiche, Barbashin-Krasovskii-LaSalle-Theorem, Barbalat-Lemma)
3. Feedback-Linearisierung
4. Modifikationen der Feedback-Linearisierung (Nulldynamik, flachheitsbasierter Reglerentwurf, erweiterte Linearisierung)
5. Flachheitsbasierter Reglerentwurf
6. Lyapunovbasierter Reglerentwurf (Backstepping-Entwurf, nichtlineare Dämpfung, Folgeregelungen)
7. Passivitätsbasierter Reglerentwurf
8. Sliding-Mode-Regelungen
9. Alternative Linearisierungskonzepte
10. Freies Thema (Je nach Lernfortschritt und Interessensbedarf werden entweder die vorgenannten Themen vertieft oder es werden Themen wie alternative Stabilitätskonzepte, Beobachterentwurf für nichtlineare Systeme, Grundlagen der Differentialgeometrie, Analyse und Synthese unteraktuierter Systeme, hybride Systeme, Regelung vom Luré-Typ oder Adaptive Regelung.)

Empfehlungen
Der Besuch folgender Vorlesungen wird empfohlen:

- Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik
- Moderne Regelungskonzepte I und II

Alternativ: Vergleichbare Lehrveranstaltungen der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Arbeitsaufwand

1. Präsenszeit Vorlesung: 15 * 1.5h = 22.5h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15*3,5h = 52.5h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz Prüfung: 45h

Insgesamt: 120h = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Literatur

- Khalil, H.: Nonlinear Systems, 1991.
- Krstic, M.; Kanellakopoulos, I.; Kokotovic, P.: Nonlinear and Adaptive Control Design, 1995.

M 6.128 Modul: Motion in Man and Machine - Seminar [M-INFO-102555]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-INFO-105140	Motion in Man and Machine - Seminar	3 LP	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/Die Studierende kennt Verfahren zur Modellierung menschlicher Bewegung, sowie Möglichkeiten zu ihrer maschinellen Verarbeitung und Analyse. Er/Sie kennt Methoden zum Lernen von Bewegungsprimitiven und Abbildung menschlicher Bewegungen auf Roboter, die eine unterschiedliche Kinematik und Dynamik haben und kann diese kontextbezogen anwenden.

Voraussetzungen
Siehe Teillseistung

Inhalt
Dieses interdisziplinäre Blockseminar beschäftigt sich mit Methoden der Modellierung, Generierung und Kontrolle von Bewegungen beim Menschen und in humanoiden Robotern. Studenten bekommen einen Einblick in dieses interdisziplinäre Feld und lernen Grundlagen zur Erfassung biologischer Bewegung, zur biomechanischen Simulation, zur Robotik, und zum maschinellen Lernen. Einleitend wird die Entstehung der Bewegung des Menschen ausgehend von der Kontraktion der Muskeln besprochen. Es wird gezeigt wie basierend auf der Beobachtung menschlicher Bewegungen verschiedene Bewegungsmuster identifiziert und kategorisiert werden können. Darauf aufbauend wird besprochen wie diese Bewegungsmuster technisch nachgebildet werden können. Zum Abschluss werden Methoden zum Lernen von Bewegungsprimitiven aus menschlichen Bewegungen vorgestellt und ihre Anwendung für die Bewegungsgenerierung bei humanoiden Robotern erläutert.

Empfehlungen
Programmierkenntnisse in C++, Python oder Matlab werden empfohlen.
Der Besuch der Vorlesungen Robotik I – Einführung in die Robotik, Robotik II: Humanoide Robotik, Robotik III - Sensoren und Perzeption in der Robotik, Mechano-Informatik in der Robotik sowie Anziehbare Robotertechnologien wird empfohlen.

Anmerkungen
Das Blockpraktikum ist eine interdisziplinäre Veranstaltung in Kooperation mit der Universität Stuttgart, Universität Tübingen und dem Hertie-Institut für klinische Hirnforschung; Centre for Integrative Neuroscience in Tübingen.

Arbeitsaufwand
Seminar mit 3 SWS, 3 LP.

3 LP entspricht ca. 90 Stunden, davon

ca. 30 Std. Präsenz-Pflichtveranstaltungen

ca. 15 Std. Gruppenarbeit

ca. 20 Std. Literaturrecherche

ca. 20 Std. Ausarbeitung

ca. 5 Std. Erstellung Video

M 6.129 Modul: Mustererkennung [M-INFO-100825]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101362	Mustererkennung	3 LP	Beyerer

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundiertes Wissen zur Auswahl, Gewinnung und Eigenschaften von Merkmalen, die der Charakterisierung von zu klassifizierenden Objekten dienen. Studierende wissen, wie der Merkmalsraum gesichtet werden kann, wie Merkmale transformiert und Abstände im Merkmalsraum bestimmt werden können. Des weiteren können Sie Merkmale normalisieren und Merkmale konstruieren. Darüber hinaus wissen Studierende wie die Dimension des Merkmalsraumes reduziert werden kann.
- Studierende haben fundiertes Wissen zur Auswahl und Anpassung geeigneter Klassifikatoren für unterschiedliche Aufgaben. Sie kennen die Bayes'sche Entscheidungstherorie, Parameterschätzung und parameterfreie Methoden, lineare Diskriminanzfunktionen, Support Vektor Maschine und Matched Filter. Außerdem beherrschen Studierende die Klassifikation bei nominalen Merkmalen.
- Studierende sind in der Lage, Mustererkennungsprobleme zu lösen, wobei die Effizienz von Klassifikatoren und die Zusammenhänge in der Verarbeitungskette Objekt – Muster – Merkmal – Klassifikator aufgabenspezifisch berücksichtigt werden. Dazu kennen Studierende das Prinzip zur Leistungsbestimmung von Klassifikatoren sowie das Prinzip des Boosting.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Merkmale:

- Merkmalstypen
- Sichtung des Merkmalsraumes
- Transformation der Merkmale
- Abstandsmessung im Merkmalsraum
- Normalisierung der Merkmale
- Auswahl und Konstruktion von Merkmalen
- Reduktion der Dimension des Merkmalsraumes

Klassifikatoren:

- Bayes'sche Entscheidungstherorie
- Parameterschätzung
- Parameterfreie Methoden
- Lineare Diskriminanzfunktionen
- Support Vektor Maschine
- Matched Filter, Templatematching
- Klassifikation bei nominalen Merkmalen

Allgemeine Prinzipien:

- Vapnik-Chervonenkis Theorie
- Leistungsbestimmung von Klassifikatoren
- Boosting

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 90h, davon
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 20h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 20h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50h

M 6.130 Modul: Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II [M-ETIT-105274]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110697	Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II	4 LP	Jäkel, Schmalen

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, auch komplexere Problemstellungen der Nachrichtentechnik zu analysieren. Sie können selbstständig Lösungsansätze erarbeiten und deren Gültigkeit überprüfen sowie Software zur Problemlösung einsetzen. Die Übertragung der erlernten Methoden ermöglicht den Studierenden, auch andere Themenstellungen schnell zu erfassen und mit dem angeeigneten Methodenwissen zu bearbeiten.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Kenntnis der grundlegenden Ingenieurmathematik inklusive Integraltransformationen und Wahrscheinlichkeitstheorie sowie Grundlagenwissen über die Nachrichtentechnik.

Inhalt
Die Lehrveranstaltung erweitert die in der Vorlesung Nachrichtentechnik I behandelten Fragestellungen. Der Fokus liegt hierbei auf der detaillierten Analyse bekannter Algorithmen und der Einführung neuer Verfahren, die nicht in der Vorlesung Nachrichtentechnik I besprochen wurden, insbesondere aus den Bereichen System- und Kanal-Modellierung, Entzerrung und Synchronisation.

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesung "Nachrichtentechnik I“, "Wahrscheinlichkeitstheorie“ sowie "Signale und Systeme“ wird empfohlen.

Anmerkungen
Das Modul kann erstmalig im Sommersemester 2020 begonnen werden. Bitte beachten Sie: Die Lehrveranstaltung "Nachrichtentechnik II" findet jedes Sommersemester (ab Sommersemester 2020) statt und die englische Version "Communications Engineering II" findet jedes Wintersemester statt (ab Wintersemester 2020/2021)

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 15 * 4 h = 60 h
3. Präsenzzeit Übung: 15 * 1 h = 15 h
4. Vor-/Nachbereitung Übung: 15 * 2 h = 30 h
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt: 135 h = 4 LP

M 6.131 Modul: Neue Aktoren und Sensoren [M-MACH-105292]

Verantwortung: Prof. Dr. Manfred Kohl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Pflichtbestandteil)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102152	Neue Aktoren und Sensoren	4 LP	Kohl, Sommer

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung, Klausur 60 Minuten

Qualifikationsziele
- Kenntnis der Aktor- und Sensorprinzipien und deren Vor- und Nachteile
- Kenntnis wichtiger Herstellungsverfahren
- Erklärung von Aufbau- und Funktion der behandelten Aktoren und Sensoren
- Berechnung wichtiger Kenngrößen (Zeitkonstanten, Kräfte, Stellwege, Empfindlichkeit etc.)
- Layouterstellung anhand von Anforderungsprofilen

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Piezoaktoren
- Magnetostriktive Aktoren
- Formgedächtnis-Aktoren
- Elektro-/Magnetorheologische Aktoren
- Sensoren: Konzepte, Materialien, Herstellung
- Mikromechanische Sensorik: Druck-, Kraft-, Inertial-Sensoren
- Temperatursensoren
- Sensoren für die Bioanalytik
- Mechano-magnetische Sensoren

Anmerkungen
Die Vorlesung richtet sich an Hörer aus den Bereichen Maschinenbau, Mechatronik und Informationstechnik, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Elektrotechnik und Wirtschaftswissenschaften. Sie gibt eine umfassende Einführung in Grundlagen und aktuelle Entwicklungen der Mechatronik im Miniaturmaßstab.

Arbeitsaufwand
Präsenszeit: 18 Stunden

Selbststudium: 102 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Literatur

- Vorlesungsskript "Neue Aktoren" und Folienskript "Sensoren"
- Micro Mechatronics, K. Uchino, 2nd ed., CRC Press, Taylor & Francis Group, 2019.
- Donald J. Leo, Engineering Analysis of Smart Material Systems, John Wiley & Sons, Inc., 2007
- "Sensors Update", Edited by H.Baltes, W. Göpel, J. Hesse, VCH, 1996, ISBN: 3-527-29432-5
- "Multivariate Datenanalyse – Methodik und Anwendungen in der Chemie", R. Henrion, G. Henrion, Springer 1994, ISBN 3-540-58188-X

M 6.132 Modul: Nichtlineare Regelungssysteme [M-ETIT-100371]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100980	Nichtlineare Regelungssysteme	3 LP	Hohmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten über die Lehrveranstaltung.

Qualifikationsziele
- Die Studierenden kennen die Definition, Beschreibung und typische Strukturen von Nichtlinearen Systemen und wichtige Eigenschaften in Abgrenzung zur linearen Systemtheorie.

- Sie sind mit dem Stabilitätsbegriff nach Lyapunov bei nichtlinearen Systemen vertraut und sind in der Lage, die Systemtrajektorien nichtlinearer Regelkreise in der Phasenebene zu bestimmen und auf deren Basis die Ruhelagenstabilität zu analysieren und z.B. durch Strukturumschaltende Regelung zu verbessern.

- Die Studierenden kennen die Direkte Methode und die damit verbundenen Kriterien für Stabilität und Instabilität und sind in der Lage, damit die Ruhelagen nichtlinearer Systeme zu untersuchen.

- Als ingenieursmäßige Vorgehensweise können Sie die Ruhelagenanalyse auch mittels der Methode der ersten Näherung durchführen.

- Die Studierenden kennen die systematische Vorgehensweise zum Entwurf nichtlinearer Regelungen durch Kompensation und anschließende Aufprägung eines gewünschten linearen Verhaltens.

- Als darauf basierende Syntheseverfahren beherrschen sie die Ein-/Ausgangs- sowie die exakte Zustands-Linearisierung nichtlinearer Ein- und Mehrgrößensysteme (ggf. mit Entkopplung).

- Als weitere Analyseverfahren sind den Studierenden das Verfahren der Harmonischen Balance zum Auffinden und Analysieren von Dauerschwingungen sowie das Verfahren von Popov zur Prüfung auf absolute Stabilität bekannt.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Modul stellt eine weiterführende Vorlesung auf dem Gebiet der nichtlinearen Systemdynamik und Regelungstechnik dar, bei der die Studierenden einen Einblick in die Behandlung nichtlinearer Regelungssysteme bekommen sollen. Dabei werden zunächst unterschiedliche Vorgehensweisen zur Stabilitätsanalyse der Systemruhelagen vermittelt wie z.B. die Trajektorienauswertung in der Phasenebene oder die Direkte Methode von Lyapunov. Weiterhin werden unterschiedliche Methoden zur nichtlinearen Reglersynthese wie z.B. Strukturumschaltung oder Ein-/Ausgangs-Linearisierung behandelt. Außerdem werden spezielle Verfahren zur Analyse Kennlinienbehafteter Regelkreise wie z.B. die Harmonische Balance oder das Popov-Kriterium behandelt.

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte des Moduls M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) ist sehr zu empfehlen, da die dort im Linearen behandelten Grundlagen insbesondere für die Synthese hilfreich sind.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen

1. Präsenzzeit in Vorlesung (2 SWS: 30h1 LP)
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung (45h1.5 LP)
3. Vorbereitung/Präsenzzeit schriftliche Prüfung (15h0.5 LP)

M 6.133 Modul: Nonlinear Optics [M-ETIT-100430]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101906	Nonlinear Optics	6 LP	Koos

Erfolgskontrolle(n)
The oral exam is offered continuously upon individual appointment.

Qualifikationsziele
The students

- understand and can mathematically describe the effect of basic nonlinear-optical phenomena using optical susceptibility tensors,
- understand and can mathematically describe wave propagation in nonlinear anisotropic materials,
- have an overview and can quantitatively describe common second-order nonlinear effects comprising the electro-optic effect, second-harmonic generation, sum- and difference frequency generation, parametric amplification and optical rectification,
- have an overview and can quantitatively describe the Kerr effect and other common third-order nonlinear effects, comprising self- and cross-phase modulation, four-wave mixing, self-focussing, and third-harmonic generation,
- have an overview and can describe nonlinear-optical interaction in active devices such as semiconductor optical amplifiers
- conceive the basic principles of various phase-matching techniques and can apply them to practical design problems,
- conceive the basic principles electro-optic modulators, can apply them to practical design problems, and have an overview on state-of-the art devices,
- conceive the basic principles third-order nonlinear signal processing and can apply them to practical design problems.

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade is the grade of the oral exam.

There is a bonus system based on the problem sets that are solved during the tutorials: During the term, 3 problem sets will be collected in the tutorial and graded without prior announcement. If for each of these sets more than 70% of the problems have been solved correctly, a bonus of 0.3 grades will be granted on the final mark of the oral exam.

Voraussetzungen
none

Inhalt

1. The nonlinear optical susceptibility: Maxwell´s equations and constitutive relations, relation between electric field and polarization, formal definition and properties of the nonlinear optical susceptibility tensor,
2. Wave propagation in nonlinear anisotropic materials
3. Second-order nonlinear effects and devices: Linear electro-optic effect / Pockels effect, second-harmonic generation, sum- and difference-frequency generation, phase matching, parametric amplification, optical rectification
4. Third-order nonlinear effects and devices: Nonlinear refractive index and Kerr effect, self- and cross-phase modulation, four-wave mixing, self-focussing, third-harmonic generation
5. Nonlinear effects in active optical devices

Arbeitsaufwand
Approx. 180 h – 30 h lectures, 30 h exercises, 120 h homework and self-studies

Literatur

R. Boyd. Nonlinear Optics. Academic Press, New York, 1992.
E.H. Li S. Chiang Y. Guo, C.K. Kao. Nonlinear Photonics. Springer Verlag, 2002
G. Agrawal, Nonlinear Fiber Optics, Academic Press, San Diego, 1995.

M 6.134 Modul: Numerische Methoden [M-MATH-100536]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Allgemeine Mechatronik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-100803	Numerische Methoden - Klausur	5 LP	Kunstmann, Plum, Reichel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr.1 SPO-MA2015-016.

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen sind am Ende des Moduls mit grundlegenden Konzepten und Denkweisen auf dem Gebiet der numerischen Mathematik vertraut. Sie kennen unterschiedliche Verfahren zur Lösung linearer und nichtlinearer Probleme der numerischen Mathematik und sind in der Lage, numerische Methoden auf Probleme in den Anwendungen selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht anzuwenden.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
In der Vorlesung werden grundlegende Ideen und numerische Verfahren zu den nachfolgend aufgeführten Themenbereichen vorgestellt:

Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, LR-Zerlegung, Cholesky-Zerlegung
Eigenwertprobleme, von-Mises Iteration
Lineare Optimierung
Fehleranalyse
Newton-Verfahren
Quadratur, Newton-Cotes Formeln
Numerische Lösung von Anfangswertproblemen, Runge-Kutta Verfahren
Finite Differenzen Verfahren zur Lösung von Randwertproblemen
Finite Elemente

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden
•Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 105 Stunden
•Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
•Bearbeitung von Übungsaufgaben
•Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
•Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 6.135 Modul: Optical Design Lab [M-ETIT-100464]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100756	Optical Design Lab	6 LP	Stork

Erfolgskontrolle(n)
The examination consists of an oral exam (20 min).

Qualifikationsziele
The students can apply previous theoretical knowledge in optics to design optical systems based on ray tracing, using a typical optics design software.

The students can apply typical analysis methods to evaluate the imaging performance of optical systems.

The students can recognize aberrations in optical systems and apply methods to compensate them.

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade is the grade of the oral exam.

Voraussetzungen
none

Inhalt
The students participating in this lab are given the opportunity to gain practical experience in the use of software tools commonly used in industry for the design of optical elements and systems. Thus improving their knowledge in optical engineering.

Empfehlungen
Basic knowledge in optics. The participation in the course Optical Engineering is strongly adviced.

Arbeitsaufwand
Approximately 162 h workload of the student.

The workload includes:

1. attendance in lectures an exercises: 36 h
   - 9 excercises of 4 h
2. preparation / follow-up: 51 h
   - preparation 9x3 h
   - writing lab reports: 8x3 h
3. preparation of and attendance in examination: 75h

M 6.136 Modul: Optical Transmitters and Receivers [M-ETIT-100436]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Freude
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100639	Optical Transmitters and Receivers	6 LP	Freude

Erfolgskontrolle(n)
Oral examination (approx. 20 minutes). The individual dates for the oral examination are offered regularly.

Qualifikationsziele

- understand the peculiarities of optical communications, and how optical signals are generated, transmitted and received,
- know about sampling, quantization and coding,
- learn the basics about noise on reception,
- understand the properties of a linear and a nonlinear optical fibre channel,grasp the idea of channel capacity and spectral efficiency,
- know about various forms of modulation,
- acquire knowledge of optical transmitter elements,
- understand the function of optical amplifiers,
- have a basic understanding of optical receivers,
- know the sensitivity limits of optical systems, and
- understand how these limits are measured.

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade is the grade of the oral exam.

Voraussetzungen
none

Inhalt
The course concentrates on basic optical communication concepts and connects them with the properties of physical components. The following topics are discussed:

- Advantages and limitations of optical communication systems
- Optical transmitters comprising lasers and modulators
- Optical receivers comprising direct and heterodyne reception
- Characterization of signal quality

Empfehlungen
Knowledge of the physics of the pn-junction

Arbeitsaufwand
Approx. 120 hours workload for the student. The amount of work is included:

30 h - Attendance times in lectures
15 h - Exercises
75 h - Preparation / revision phase

Literatur
Detailed textbook-style lecture notes can be downloaded from the IPQ lecture pages.
Grau, G.; Freude, W.: Optische Nachrichtentechnik, 3. Ed. Berlin: Springer-Verlag 1991. In German. Since 1997 out of print. Electronic version available via w.freude@kit.edu.
Kaminow, I. P.; Li, Tingye; Willner, A. E. (Eds.): Optical Fiber Telecommunications VI A: Components and Subsystems +VI B: Systems and Networks', 6th Ed. Elsevier (Imprint: Academic Press), Amsterdam 2013

M 6.137 Modul: Optical Waveguides and Fibers [M-ETIT-100506]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101945	Optical Waveguides and Fibers	4 LP	Koos

Erfolgskontrolle(n)
Type of Examination: Oral exam

Duration of Examination: approx. 20 minutes

Modality of Exam: The written exam is offered continuously upon individual appointment.

Qualifikationsziele
The students

- conceive the basic principles of light-matter-interaction and wave propagation in dielectric media and can explain the origin and the implications of the Lorentz model and of Kramers-Kronig relation,
- are able to quantitatively analyze the dispersive properties of optical media using Sellmeier relations and scientific databases,
- can explain and mathematically describe the working principle of an optical slab waveguide and the formation of guided modes,
- are able to program a mode solver for a slab waveguide in Matlab,
- are familiar with the basic principle of surface plasmon polariton propagation,
- know basic structures of planar integrated waveguides and are able to model special cases with semi-analytical approximations such as the Marcatili method or the effective-index method,
- are familiar with the basic concepts of numerical mode solvers and the associated limitations,
- are familiar with state-of-the-art waveguide technologies in integrated optics and the associated fabrication methods,
- know basic concepts of of step-index fibers, graded-index fibers and microstructured fibers,
- are able to derive and solve basic relations for step-index fibers from Maxwell's equations,
- are familiar with the concept of hybrid and linearly polarized fiber modes,
- can mathematically describe signal propagation in single-mode fibers design dispersion-compensated transmission links,
- conceive the physical origin of fiber attenuation effects,
- are familiar with state-of-the-art fiber technologies and the associated fabrication methods,
- can derive models for dielectric waveguide structures using the mode expansion method,
- conceive the principles of directional couplers, multi-mode interference couplers, and waveguide gratings,
- can mathematically describe active waveguides and waveguide bends.

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade is the grade of the oral exam.

There is, however, a bonus system based on the problem sets that are solved during the tutorials: During the term, 3 problem sets will be collected in the tutorial and graded without prior announcement. If for each of these sets more than 70% of the problems have been solved correctly, a bonus of 0.3 grades will be granted on the final mark of the oral exam.

Voraussetzungen
None

Inhalt

1. Introduction: Optical communications
2. Fundamentals of wave propagation in optics: Maxwell´s equations in optical media, wave equation and plane waves, material dispersion, Kramers-Kroig relation and Sellmeier equations, Lorentz and Drude model of refractive index, signal propagation in dispersive media.
3. Slab waveguides: Reflection from a plane dielectric boundary, slab waveguide eigenmodes, radiation modes, inter- and intramodal dispersion, metal-dielectric structures and surface plasmon polariton propagation.
4. Planar integrated waveguides: Basic structures of integrated optical waveguides, guided modes of rectangular waveguides (Marcatili method and effective-index method), basics of numerical methods for mode calculations (finite difference- and finite-element methods), waveguide technologies in integrated optics and associated fabrication methods
5. Optical fibers: Optical fiber basics, step-index fibers (hybrid modes and LP-modes), graded-index fibers (infinitely extended parabolic profile), microstructured fibers and photonic-crystal fibers, fiber technologies and fabrication methods, signal propagation in single-mode fibers, fiber attenuation, dispersion and dispersion compensation
6. Waveguide-based devices: Modeling of dielectric waveguide structures using mode expansion and orthogonality relatons, multimode interference couplers and directional couplers, waveguide gratings, material gain and absorption in optical waveguides, bent waveguides

Empfehlungen
Solid mathematical and physical background, basic knowledge of electrodynamics

Arbeitsaufwand
Total 120 h, hereof 45 h contact hours (30 h lecture, 15 h tutorial) and 75 h homework and self-studies.

Literatur
B.E.A. Saleh, M.C. Teich: Fundamentals of Photonics

G.P. Agrawal: Fiber-optic communication systems

C.-L. Chen: Foundations for guided-wave optics

Katsunari Okamoto: Fundamentals of Optical Waveguides

K. Iizuka: Elements of Photonics

M 6.138 Modul: Optimale Regelung und Schätzung [M-ETIT-102310]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104594	Optimale Regelung und Schätzung	3 LP	Hohmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Qualifikationsziele
- Die Studierenden beherrschen den Entwurf von LQ-Reglern (z.B. des Riccati-Reglers) sowohl für Führungsverhalten als auch zur optimalen Störgrößenunterdrückung und für optimales Folgeverhalten und kennen deren Stabilitätseigenschaften.

- Sie kennen zudem das Vorgehen für die optimale Synthese bei beschränkten Stellgrößen wie z.B. bei zeitoptimalen Regelungen.

- Die Studierenden sind zum anderen in der Lage, das quantitative Verhalten von MIMO-Regelkreisen im Frequenzbereich mit Hilfe von H8- Normen mittels Singulärwerten zu beschreiben und zu beurteilen.

- Sie können auf der Basis von verallgemeinerten Regelkreisdarstellungen robuste Frequenzbereichsregler entwerfen und sind alternativ in der Lage, im Zeitbereich robuste Ausgangsrückführungen zur Polbereichsvorgabe auszulegen.

- Die Studierenden sind vertraut mit dem allgemeinen Schätzproblem und kennen die erforderlichen stochastischen Grundlagen zur Beschreibung der gesuchten Minimal-Varianz-Schätzwerte.

- Sie sind in der Lage, für lineare Signalprozessmodelle die exakten Lösungen des Schätzproblems in Gestalt des Kalman-Filters (für den zeitdiskreten Fall) und des Kalman-Bucy-Filters (für den zeitkontinuierlichen Fall) herzuleiten und können die Eigenschaften und die Struktur der entworfenen Filter charakterisieren.

- Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, optimale approximative Filter für nichtlineare Signalprozessmodelle zu entwerfen, z.B das Extended Kalman-Filter oder das Unscented Sigma-Punkt-Kalman-Filter, deren jeweilige Eigenschaften sowie Vor- und Nachteile sie kennen und in Bezug setzen können.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung knüpft an die Lehrveranstaltungen „Optimization of Dynamic Systems“ und „Regelung linearer Mehrgrößensysteme“ an und vermittelt den Studierenden auf der Grundlage der dort erlernten Inhalte weiterführende Methoden auf dem Gebiet der optimalen Regelung und Schätzung. Im ersten Modulabschnitt werden die Studierenden mit den in der Regelungstechnik verbreiteten LQ-Regelungen vertraut gemacht, unter anderem Riccati-Regler und zeitoptimale Regler. Im zweiten Teil des Moduls erlernen die Studierenden einige für die Praxis sehr wichtige robuste Regelungsansätze. So wird einerseits ein Überblick über die Formulierung von Regelkreiseigenschaften mittelsH8- Normen und die darauf aufbauenden robusten Regelungsentwürfe im Frequenzbereich gegeben, zum anderen wird den Studierenden im Zustandsraum die Polbereichsvorgabe zur Synthese robuster Regelungen vorgestellt. Im dritten Teil des Moduls wird dann die Lösung des allgemeinen Schätzproblems vermittelt. Dazu werden Kalman- bzw. Kalman-Bucy-Filter zur optimalen Zustandsschätzung für zeitdiskrete bzw. zeitkontinuierliche Signalprozessmodelle hergeleitet und deren Struktur und Eigenschaften behandelt. Als Ausblick wird auf Filterkonzepte für nichtlineare Systeme eingegangen.

Empfehlungen
Kenntnisse über die Inhalte der Module M-ETIT-100531 (Optimization of Dynamic Systems) sowie M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) sind dringend zu empfehlen, da das Modul auf deren Ergebnissen aufbaut.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen

1. Präsenzzeit in Vorlesung (2 SWS: 30h1 LP)
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung (52.5h1.75 LP)
3. Vorbereitung/Präsenz mündliche Prüfung (7.5h0.25 LP)

M 6.139 Modul: Optimization of Dynamic Systems [M-ETIT-100531]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Pflichtbestandteil)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Pflichtbestandteil)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100685	Optimization of Dynamic Systems	5 LP	Hohmann

Erfolgskontrolle(n)
The assessment consists of a written exam (120 min) taking place in the recess period.

Qualifikationsziele
- The students know as well the mathematical basics as the fundamental methods and algorithms to solve constraint and unconstraint nonlinear static optimization problems.

- They can solve constraint and unconstraint dynamic optimization by using the calculus of variations approach and the Dynamic Programming method.

- Also they are able to transfer dynamic optimization problem to static problems.

- The students know the mathematic relations, the pros and cons and the limits of the particular optimization methods.

- They can transfer problems from other fields of their studies in a convenient optimization problem formulation and they are able to select and implement suitable optimization algorithms for them by using common software tools.

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade is the grade of the written exam.

Voraussetzungen
none

Inhalt
The module teaches the mathematical basics that are required to solve optimization problems. The first part of the lecture treats methods for solving static optimization problems. The second part of the lecture focuses on solving dynamic optimization problems by using the method of Euler-Lagrange and the Hamilton method as well as the dynamic programming approach.

Arbeitsaufwand
Each credit point stands for an amount of work of 30h of the student. The amount of work includes

1. presence in lecture/exercises/tutorial(optional) (2+1 SWS: 45h1.5 LP)

2. preparation/postprocessing of lecture/exercises (90h3 LP)

3. preparation/presence in the written exam (15h0.5 LP)

M 6.140 Modul: Optoelektronik [M-ETIT-100480]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100767	Optoelektronik	4 LP	Lemmer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden
- besitzen ein grundlegendes Wissen und Verständnis der Wechselwirkung von Licht und Materie
- kennen die für die Herstellung von optoelektronischen Bauelementen erforderlichen Technologien.
- verfügen über ein Verständnis der Designprinzipien von optoelektronischen Bauelementen.
- können das Wissen in andere Bereiche des Studium übertragen.
- haben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Systemintegration von Halbleiterleuchtdioden (LEDs) und Halbleiterlaserdioden.
- kennen die grundlegenden Modulationskonzepte in der Optoelektronik
- haben ein grundlegendes Verständnis von quantenmechanischen Effekten in optoelektronischen Bauelementen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Einleitung
Optik in Halbleiterbauelementen
Herstellungstechnologien
Halbleiterleuchtdioden
Quantenmechanische Grundlagen der Optoelektronik
Laserdioden
Modulatoren
Weitere Quantenbauelemente

Empfehlungen
Kenntnisse der Festkörperelektronik

Anmerkungen
ab Wintersemester 2020 / 2021 wird die zugehörige Lehrveranstaltung im Wintersemester angeboten (Verschiebung vom Sommersemester ins Wintersemester)

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 32 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 48 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 40 h

M 6.141 Modul: Optoelektronische Messtechnik [M-ETIT-100484]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus Trampert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100771	Optoelektronische Messtechnik	3 LP	Trampert

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 25 Minuten) mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen grundlegendes Wissen Messung von optischen Größen und die hierzu notwendigen Verfahren und Messgeräte. Sie können die gängigen Methoden zur Bestimmung von spektral aufgelösten optischen Größen analysieren und deren physikalisches Funktionsprinzip beschrieben. Sie sind fähig abhängig von der gesuchten Messgröße aus dem Pool von Methoden und Gräten die für die Messaufgabe geeignete Methode auszuwählen. Sie sind ebenso fähig bekannte Methoden für neue Aufgabenstellungen anzupassen unter Berücksichtigung der Stärken und Schwächen der gewählten Methode bzw. Geräte.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Schwerpunkt des Moduls ist die Vermittlung fundierter Kenntnisse der Methoden und Geräte der optischen Messtechnik. Hier vor allem der der spektral aufgelösten Methoden. Die Vorlesung gliedert sich entlang der Messkette ausgehend von der optischen Größe über das optische System über die Umwandlung der optischen in die elektrische Größe und die Verabreitung und Interpretation des elektrischen Messsignals. Das Modul vermittelt einen Überblick über die vorhandenen Arten von Messempfängern und ihren physikalischen Eigenschaften und vermittelt die Fähigkeit den für die konkrete Anwednung passenden Typ von Empfänger zu wählen.

Empfehlungen
Die Kenntnisse aus dem Modul Lichttechnik und Technische Optik sind von Vorteil.

Arbeitsaufwand
Ausgehend von 15 Veranstaltungen im Semester mit je 1,5 h Präsenz in der Vorlesung, je 2,5 h

Vor und Nachbereitung, sowie ca. je 2h Literaturlektüre und Selbstübungen errechnet sich der Gesamtarbeitsaufwand zu = 90 h

M 6.142 Modul: Photovoltaik [M-ETIT-100513]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Powalla
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101939	Photovoltaik	6 LP	Powalla

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (2 h). Die Modulnote ist die Note dieser schriftlichen Prüfung.

Qualifikationsziele
Für die Vorlesung Photovoltaik mit 3 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung werden folgende Kompetenzanforderungen durch die folgenden Ziele konkretisiert:

A. Fachwissen:

Nach der Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden:

- die Energiewandlung im Halbleiter verstehen. Sie analysieren die physikalische Beschreibung von Licht und die Wechselwirkung von Licht mit Festkörpern. Die Studierenden erlangen Wissen über die Energiewandlung verschiedener Energieformen sowie den Transport von elektrischer Energie in Halbleitern und Metallen. Sie können die Funktionsweise von p/n Dioden beschreiben und mathematisch abbilden.
- die hiermit verbundenen aktuellen technologischen und produktionstechnischen Fragestellungen diskutieren. Insbesondere untersuchen die Studierenden die technische Umsetzung von Halbleiteranforderungen in technische Prozesse. Sie erlangen Wissen über die gesamte Wertschöpfungskette (physikalische Prinzipien, materialwissenschaftliche Aspekte, produktionstechnische Anwendungen sowie systemische Integration)
- photovoltaische Energiesysteme im Zusammenspiel aller Komponenten erfassen. Der Vergleich der systemischen Integration von netzfernen und netzintegrierten solar basierter Energieerzeugungsanlagen hilft die Komponenten sowie deren Auslegung zu erklären. Mit Hilfe von Kennzahlen kann die Anlagengüte, Wirkungsgrade, Kosten etc. erklärt werden.
- Insbesondere zur Optimierung ökonomischer und ökologischer Kennzahlen quantifizieren die Studierenden die Verlustmechanismen in der Solarzelle im Solarkonverter sowie der solaren Systeme und lernen Betriebserfahrungen sowie Langzeitstabilitätsthemen kennen.
- Funktionsweisen verschiedener Solarzellentechnologien und solarthermischer Energieumwandlung begreifen sowie in einem Gesamtenergiesystem einzuordnen

B. Forschungs- und Problemlösungskompetenz:

Die Studierenden (nach der Teilnahme an der Veranstaltung)

- sind befähigt, fächerübergreifend zu denken. Basiskompetenzen aus der Physik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Produktionstechnik und Ökonomie werden zusammengeführt und ergänzen sich zu einem Gesamtbild.
- sind vertraut mit den Verfahren zur Analyse von aus diskreten Bauelementen, zusammengesetzten Systemen,
- sind vertraut mit State-of-the-art Methoden der Beschreibung von Energieumwandlungsanlagen unter Nutzung solarer Primärenergie,

C. Beurteilungs- und planerische Kompetenz:

Die Studierenden (nach der Teilnahme an der Veranstaltung)

- können verschiedene Solarzellenkonzepte sowie verschiedene Lösungsvarianten zur solaren Stromerzeugung beurteilen und einordnen,
- erkennen Grenzen und Herausforderung der Bereitstellung von elektrischer Energie aus örtlich und zeitlich fluktuierenden Quellen und können so Neuentwicklungen anstoßen,
- hinterfragen neue Konzepte in dem hochdynamischen Feld der solaren elektrischen Energieerzeugung im Zusammenhang mit Klimaschutz und Versorgungssicherheit

D. Selbst- und Sozialkompetenz:

Die Studierenden (nach der Teilnahme an der Veranstaltung)

- sind vertraut mit der Herleitung und des Ursprungs der wichtigsten physikalischen Zusammenhänge und erkennen die Synergie verschiedener wissenschaftlichen Disziplinen,
- können Aufgaben selbstständig berechnen und die Ergebnisse schriftlich und mündlich kommunizieren,
- erkennen die Relevanz technischer Lösungen zum Klimaschutz

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
"M-ETIT-100524 - Solar Energy" darf nicht begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul **M-ETIT-100524 - Solar Energy** darf nicht begonnen worden sein.

Inhalt
Dieses Modul soll Studierenden die Energiewandlung im Halbleiter verständlich machen. Es werden photovoltaische Energiesysteme im Zusammenspiel aller Komponenten behandelt und Verlustmechanismen in der Solarzelle und im Photovoltaiksystem quantifiziert. Dabei wird die Funktionsweise solarthermischer Energieerzeugung vermittelt. Darüber hinaus werden die hiermit verbundenen aktuellen technologischen und produktionstechnischen Fragestellungen diskutiert.

Anmerkungen
Folien werden über Ilias bereitgestellt. Ebenso inhaltliche Zusammenfassung als pdf.

Arbeitsaufwand
Berechnungsbasis: 15 Vorlesungswochen

1. Präsenszeit Vorlesung: 23 * 1,5 h = 34,5 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 23 * 2 h = 46 h
3. Übung 7 x 1,5 h = 10,5 h.
4. Vor- und Nachbereitungszeit Übung: 7 x 4 h = 28 h
5. Exkursion 10 h
6. Prüfungsvorbereitung und Präsenz (2h): 51 h

   Summe = 180 h

Literatur
Liste der relevanten Fachliteratur.

http://www.erneuerbare-energien.de

http://pveducation.org/pvcdrom.

http://www.sciencedirect.com/science/referenceworks/9780080878737#ancv1

Würfel, Physik der Solarzellen, 2. Auflage (Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2000)

Konrad Mertens Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis (Carl Hanser Verlag GmbH & Company KG, 06.08.2018)

M 6.143 Modul: Physical and Data-Based Modelling [M-ETIT-105468]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach (EV ab 01.04.2021)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Ergänzungsmodule) (EV ab 01.04.2021)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-111013	Physical and Data-Based Modelling	4 LP	Hohmann

Erfolgskontrolle(n)
Oral examination of approximately 20 minutes.

Qualifikationsziele

- The students understand the general model concept as well as the characteristics of physical and data-based modeling and can describe their differences.
- They are able to structure complex systems and systematically analyze dependencies of subsystems.
- They are able to explain the general procedure of physical and data-based modeling, apply it to technical systems, and analyze the results.
- They are able to apply causal and non-causal modeling approaches and distinguish between them.
- Students have gained an understanding of generalized, cross-domain, physical relationships and can develop models for electrical, mechanical, pneumatic and hydraulic systems. They can identify states and constraints.
- They can describe the relationship between generalized, cross-domain, physical models and basic procedures of physical-based control and explain their advantages / limitations based on basic knowledge of control engineering.
- They are able to explain different identification procedures for parametric models of static and dynamic systems, select, and apply appropriate procedures for given technical problems.
- Students know basic procedures of learning-based identification and can describe their limitations.
- The students can estimate and judge the effects of disturbances and real conditions on the identification results.

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade is the grade of the oral exam.

Voraussetzungen

- Regelung linearer Mehrgrößensysteme (RLM)
- Optimization of Dynamic Systems (ODS)

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-100531 - Optimization of Dynamic Systems muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Das Modul M-ETIT-100374 - Regelung linearer Mehrgrößensysteme muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Inhalt
This course aims at engineering students that focus on a systemic and control engineering curriculum. It encompasses fundamental topics along the complete process of modeling technical systems. Particularly, two major areas will be covered:

On the one hand, physical-based modeling techniques which derive formal model equations based on analyzing the physical first-principles of technical systems. This includes, inter alia, generalized equivalent circuits, bond graphs, port-Hamiltonian systems, variational analysis (Euler-Lagrange of the first kind). Selected topics of physical-based control methods will also be briefly introduced to integrate the complete physical control design in the wider control context and highlight its possible benefits.

On the other hand, data-based identification techniques will be covered which are used to identify concrete model parameters for a given technical system from experimental data sets. When combining the identification with an initial, non-physical, structural set up of model equations, the complete process is often referred to as data-based modeling or black-box modeling.

Empfehlungen
Profound knowledge of Higher Mathematics I-III and control engineering in multivariable systems and optimization. Furthermore, sound understanding of linear electrical network theory and engineering mechanics / physics is required to successfully attend the lecture, exercise tasks / case studies, and exam.

Anmerkungen
Das Modul ist eine Überarbeitung/Veränderung der fachlichen Inhalte des Modules Modellbildung und Identifikation mit mehr Fokus auf ein gesamtsystemisches Verständnis und aktuelle Forschungsinhalten + Internationalisierung: VL auf Englisch + eine zeitliche Verschiebung dieser neuen VL ins SS

Arbeitsaufwand
Each credit point corresponds to 30 hours of workload (of the student). The workload includes:

1. attendance time in lecture/exercise (2+1 SWS: 45h 1.5 LP)
2. pre-/postprocessing of the lecture (67.5h 2.25 LP)
3. preparation/attendance oral exam (7.5h 0.25 LP)

M 6.144 Modul: Physiologie und Anatomie I [M-ETIT-100390]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101932	Physiologie und Anatomie I	3 LP	Dössel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Grundverständnis über die Funktionen des menschlichen Körpers und der dabei ablaufenden Prozesse.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt Basiswissen über die wesentlichen Organsysteme des Menschen und die medizinische Terminologie. Sie wendet sich an Studierende technischer Studiengänge, die an physiologischen Fragestellungen interessiert sind.
Themenblöcke des ersten Teils (Wintersemester)
- Einführung- Organisationsebenen im Körper
- Grundlagen der Biochemie im Körper
- Zellaufbau, Zellphysiologie, Gewebe
- Transportmechanismen im Körper
- Neurophysiologie I (Nervenzelle, Muskelzelle, das autonome Nervensystem)
- Herz und Kreislaufsystem mit Blut und Lymphe
- Atmung

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

Präsenzzeit in Vorlesungen (2 h je 15 Termine) = 30 h

Selbststudium (3 h je 15 Termine) = 45 h

Vor-/Nachbereitung = 20 h

Gesamtaufwand ca. 95 Stunden = 3 LP

M 6.145 Modul: Physiologie und Anatomie II [M-ETIT-100391]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101933	Physiologie und Anatomie II	3 LP	Dössel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Grundverständnis über die Funktionen des menschlichen Körpers und der dabei ablaufenden Prozesse.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung erweitert das in der Vorlesung Physiologie I (Modul-ETIT-100390im Wintersemester) vermittelte Wissen und stellt weitere Organsysteme des Menschen vor.

Die Vorlesung vermittelt Basiswissen über die wesentlichen Organsysteme des Menschen und die medizinische Terminologie. Sie wendet sich an Studierende technischer Studiengänge, die an physiologischen Fragestellungen interessiert sind.

- Säure-/Basenhaushalt, Wasserhaushalt, Nierenfunktion
- Thermoregulation
- Verdauungssystem und Ernährung
- Hormonelles SystemNeurophysiologie II
- (Organisation des ZNS, Somatosensorik, Motorik, integrative Leistungen des Gehirns)

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls M-ETIT-100390 werden benötigt.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

Präsenzzeit in Vorlesungen (2 h je 15 Termine) = 30 h

Selbststudium (3 h je 15 Termine) = 45 h

Vor-/Nachbereitung = 20 h

Gesamtaufwand ca. 95 Stunden = 3 LP

M 6.146 Modul: Plasmastrahlungsquellen [M-ETIT-100481]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Kling
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100768	Plasmastrahlungsquellen	4 LP	Heering, Kling

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (25 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Qualifikationsziele
Die Studentinnen und Studenten verstehen die elektronischen Vorgänge und Strahlungsmechanismen in Plasmen.

Dadurch sind sie in der Lage die Ausführungen und Eigenschaften technischer Plasmastrahler wie UV Strahler, Gaslaser, Display Strahler, sowie die Grundlagen der Betriebsgeräte - elektronische Vorschaltgeräte beherrschen. Die Studierenden sind fähig, die unterschiedlichen Betriebsverfahren und Anwendungen kritisch zu beurteilen

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung gibt einen fundierten Einblick über Plasmastrahler vom von UV Strahlern bis zu Gas Lasern im Infraroten sowie die Grundlagen des Betriebes der Strahler::

1 Motivation / Kenngrößen der Strahlung und Anwendungen

2 Gundlagen der Plasmastrahlungsquellen:

- Stossprozesse und Strahlung
- Plasmadynamik und Transportgleichungen
- Typen stationärer Gasentladungen und Zündung
- Niederdruckplasmen
- Hochdruckplasmen
- Laserplasmen

3. Plasmastrahler in der Anwendungen

*VUV und UV Strahler

- Z-Pinch, Amalgamstrahler
- Excimer Plasmastrahler, Excimer Laser

*Allgemeinbeleuchtung

- Niederdruck- Leuchtstofflampen

CFL, FL, Phosphore, Natrium

*Hochdrucklampen: HQL, Metall Halogenid HCI, Natrium

*Bühne / Projektion /Display: PVIP; Xenon- Hochdruck, MHD, Laser-Strahlungsquellen

*Kfz- Beleuchtung Xenon, Laser

* IR Anwendungen: Laser Plasma Strahler

4. Grundlagen der Betriebsgeräte

- Anforderungen an Betriebsgeräte, grundlegende Topologien
- Betriebsgeräte für Niederdruck- und Hochdrucklampen sowie Plasma-Laser
- Zündgeräte, Helligkeitssteuerungen und Pulsschaltungen

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2,25 h = 33,75 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 3 h = 45 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50 h

Insgesamt: 128,75 h = 4 LP

M 6.147 Modul: Plastic Electronics / Polymerelektronik [M-ETIT-100475]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100763	Plastic Electronics / Polymerelektronik	3 LP	Lemmer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 Minuten).

Qualifikationsziele
Die Studierenden
- verstehen die elektronischen und optischen Eigenschaften von organischen Halbleitern.
- kennen die grundlegenden Unterschiede von organischen und konventionellen anorganischen Halbleitern.
- besitzen grundlegendes Wissen über die Herstellungs- und Prozessierungstechnologien,
- haben Kenntnisse über Organische Leuchtdioden, Organische Solarzellen und Photodioden, Organische Feldeffekttransistoren und Organische Laser.
- haben einen Überblick über die Einsatzmöglichkeiten, Märkte und die Entwicklungslinien bei diesen Bauelementen.
- sind in der Lage, in multidisziplinären Teams mit Ingenieuren, Chemikern und Physikern zusammen zu arbeiten

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Introduction
Optoelectronic properties of organic semiconductors
Organic light emitting diodes (OLEDs
Applications in Lighting and Displays
Organic FETs
Organic photodetectors and solar cells
Lasers and integrated optics

Empfehlungen
Kenntnisse der Halbleiterbauelemente.

Anmerkungen
Vorlesung und Prüfung werden, jenach Bedarf, auf deutsch oder englisch gehalten.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in der Vorlesung: 21 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 42 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 27 h

M 6.148 Modul: Plug-and-Play Fördertechnik [M-MACH-104983]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Praktika)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Praktika)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MACH-106693	Plug-and-Play Fördertechnik	4 LP	Auberle, Furmans

Erfolgskontrolle(n)
Studienleistung:
Präsentation der vier Stufen des Praktikumsinhalts (Design, Implementierung, Versuchsplanung und Versuchsausführung/-auswertung)

Qualifikationsziele

- Die Grundlagen der Plug-and-Play-Fördertechnik benennen und erläutern
- Ihre Kenntnis der Plug-and-Play-Fördertechnik durch selbstständige Recherche erweitern
- Die gelernte Theorie auf ein Problem aus der Praxis anwenden
- Mit dem Software-Framework ROS (Robot Operating System) umgehen
- Implementierung eines dezentralen Kommunikationsprotokolls
- Bauteile für die additive Fertigung (3D-Druck) konstruieren
- Erarbeitete Lösungen anhand logistischer Kennzahlen bewerten

Voraussetzungen
Keine.

Inhalt

- Theoretische Grundlagen und Struktur plug-and-play-fähiger Fördertechnik
- Praktische Anwendung der Inhalte in Teamarbeit mit mobilen und stationären Plattformen
- Planung und Implementierung einer Steuerung unter Einsatz des Software-Frameworks ROS
- Definition, Konstruktion und Umsetzung von Schnittstellen zwischen den Teams und den Plattformen
- Präsentation der Arbeitsergebnisse und Bewertung dieser anhand logistischer Kennzahlen

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 80 Stunden
Selbststudium 40 Stunden

Lehr- und Lernformen
Praktikum

M 6.149 Modul: Prädiktive Fahrerassistenzsysteme [M-ETIT-100360]

Verantwortung: Dr. Rüdiger Walter Henn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100692	Prädiktive Fahrerassistenzsysteme	3 LP	Henn

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten. Die Modulnote ist die Note dieser schriftlichen Prüfung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben die Sensoren zur Umfelderfassung des Kraftfahrzeugs und die darauf basierenden Fahrerassistenz- und Sicherheits-Systeme kennen gelernt. Aufgrund des breiten, interfakultativen Stoffes aus den Bereichen Elektrik, Elektronik, Physik, Fahrzeugdynamik (Maschinenbau) und Systemtechnik sind sie in der Lage, die komplexen Zusammenhänge im Gesamtfahrzeug zu verstehen, die Vor- und Nachteile einzelner Verfahren zu benennen, sie an Beispielen zu verdeutlichen und in der Praxis z.B. im Industriepraktikum und später im Beruf direkt umzusetzen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung führt zunächst in die Thematik „Fahrerassistenz-systeme“ ein. Nach einer Definition und Einordnung dieser Systeme in die Vielfalt automobiler Assistenzsysteme werden zunächst die für die Realisierung der prädiktiven Fahrerassistenzsysteme notwendigen Assistenzsysteme erläutert. Der erste Vorlesungsteil schließt mit der Behandlung der notwendigen Sensorik für eine Fahrzeug-Rundumsicht. Danach werden die wichtigen Vertreter der prädiktiven Fahrerassistenzsysteme durchgearbeitet, gegliedert nach passiven (infor-mierenden), aktiven (eingreifenden) Systemen und Sicherheitssystemen. Nach einer Betrachtung der ergonomischen Anforderungen an Fahrerassistenzsysteme schließt die Vorlesung mit einem Ausblick auf zukünftige Systeme, bis hin zur automatischen Fahrzeugführung.

Empfehlungen
Bachelor-Abschluss

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

Präsenzstudienzeit Vorlesung/Übung: 30 h

Selbststudienzeit inkl. Prüfungsvorbereitung: 60 h

Insgesamt 90 h = 3 LP

M 6.150 Modul: Praktikum Batterien und Brennstoffzellen [M-ETIT-100381]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100708	Praktikum Batterien und Brennstoffzellen	6 LP	Weber

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, Testprozeduren für Batterien und Brennstoffzellen zu entwerfen, entsprechende Tests durchzuführen und die Ergebnisse zu dokumentieren.

Zusammensetzung der Modulnote
In die Modulnote gehen die Beurteilung der Versuchsdurchführung und das Versuchsprotokoll ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Praktikum besteht aus 8 Versuchen. Im Rahmen der Versuche werden Aufbau und Funktionsweise verschiedener Brennstoffzellentypen und Systeme behandelt. Im Laufe des Praktikums werden Kenntnisse über Betriebsführung, Messverfahren und Messdatenauswertung vermittelt. Die experimentellen Untersuchungen finden an (Vor-) Serienprodukten namhafter Hersteller (Ballard Nexa Power Modul, Idatech FCS 1200) wie auch an speziell für die Forschung entwickelten Prüfständen statt. Weitere Versuche beschäftigen sich mit der elektrischen Charakterisierung und Modellierung von Batterien.

Die Dauer der Versuche liegt zwischen ½ und 1 Tag. Im Anschluss an den Versuch wird in etwa dieselbe Zeit für die Auswertung der gewonnenen Daten benötigt. Zusätzlich sind ca. 5 h Vorbereitung und 6 – 8 h für die Erstellung des Versuchsprotokolls einzuplanen. Um sich während der Praktikumsversuche auf die Durchführung der Tests konzentrieren zu können, erhalten die Teilnehmer im Vorfeld Versuchsunterlagen. Diese setzten sich aus einem kurzen Grundlagenkapitel, Vorbereitungsfragen und der eigentlichen Versuchsbeschreibung zusammen. Weiterhin werden Informationen zu den verwendeten Systemen und Messgeräten in Form von Datenblättern und Handbüchern verteilt.
Die Teilnehmer müssen sich vor der Durchführung des Versuches mit der Theorie, den verwendeten Messverfahren und Geräten und dem Betrieb der Brennstoffzellen-Systeme vertraut machen. Neben der Einführung in den Versuchsaufbau erfolgt eine kurze Wissensüberprüfung am Versuchstag. Über jede Versuchsdurchführung ist ein Protokoll anzufertigen.

Empfehlungen
Die Inhalte der Vorlesungen „Batterien und Brennstoffzellen“ sowie „ Batterie- und Brennstoffzellensysteme“ werden als bekannt vorausgesetzt. Studierende, die diese Vorlesungen (noch) nicht gehört haben müssen sich die Inhalte vorab erarbeiten.

Anmerkungen
Praktikum Batterien und Brennstoffzellen kann im Wintersemester 2020/2021 aufgrund von Corona nicht stattfinden. Im Wintersemester 2021/2022 wird es voraussichtlich wieder durchgeführt.

Arbeitsaufwand
1. Vorbereitungszeit Versuche: 8 * 5 h = 40 h
2. Durchführung Versuche: 8 Versuche, in Summe 44 h
3. Versuchsdatenauswertung: 8 * 5 h = 40 h
4. Erstellung Versuchsprotokolle: 8 * 7 h = 56 h

Insgesamt: 180 h = 6 LP

M 6.151 Modul: Praktikum Biomedizinische Messtechnik [M-ETIT-100389]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101934	Praktikum Biomedizinische Messtechnik	6 LP	Nahm

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Die Prüfung erfolgt durch die Bewertung der schriftlichen Vorbereitungs- und Nachbereitungsprotokolle zu den einzelnen Versuchen.

Die Versuche und Protokolle werden immer in gemeinsamer Teamarbeit von einem Team bestehend aus zwei, in Sonderfällen auch drei festen Praktikumsteilnehmern durchgeführt bzw. ausgearbeitet. Dabei muss zurechenbar sein welcher Teilnehmer welche Aufgabe bearbeitet hat. Die Vorbereitungsprotokolle werden im Vorfeld eines Praktikumstermins geprüft und eine nicht ausreichende Bewertung führt zum Ausschluss vom Versuch. Es wird sich vorbehalten einzelne Fragen zur Vorbereitung in einer mündlichen Form zu Beginn des Versuchstermins nochmals zu überprüfen. Zu den einzelnen Praktikumsterminen besteht Anwesenheitspflicht. Im Fall einer Abwesenheit oder eines Ausschlusses vom Versuch wird der Einzelversuch mit der Note „mangelhaft“ gewertet. Bei zweimaligem Ausschluss wird das Praktikum als ”nicht bestanden“ gewertet.

Qualifikationsziele
Die Absolventen können ein funktionierendes Messsystem zur Echtzeiterfassung und

-darstellung der Pulswellenlaufzeit ausgelegen und aufbauen.

Sie können die analogen Schaltungen bestehend aus Messverstärker und Filter nach vorgegeben Schaltplänen dimensionieren, aufbauen und testen.

Die Absolventen können die physiologischen Signaleigenschaften analysieren und daraus eine Dimensionierung der Schaltung vornehmen.

Sie können zur Verbesserung der Signal-Rausch-Verhältnisse digitale Filter ausgelegen und in Matlab umsetzen.

Die Absolventen können Algorithmen zur Parameterextraktion und Darstellung entwickeln und in Matlab programmieren.

Die Absolventen können die relevanten Sicherheitsanforderungen vor dem Einsatz des Messsystems am Menschen benennen, umsetzen und nachweisen.

Die Absolventen können ein Messprotokoll definieren und mit dessen Hilfe eine Messung im Selbstversuch gemäß dem Messprotokoll durchführen, dokumentieren und die Ergebnisse interpretieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Gesamtnote des Moduls ergibt sich aus dem Mittelwert der einzelnen Noten der Protokolle.

Die Versuche und Protokolle werden immer in gemeinsamer Teamarbeit von einem Team bestehend aus zwei, in Sonderfällen auch drei festen Praktikumsteilnehmern durchgeführt bzw. ausgearbeitet. Dabei muss zurechenbar sein welcher Teilnehmer welche Aufgabe bearbeitet hat. Die Vorbereitungsprotokolle werden im Vorfeld eines Praktikumstermins geprüft und eine nicht ausreichende Bewertung führt zum Ausschluss vom Versuch. Es wird sich vorbehalten einzelne Fragen zur Vorbereitung in einer mündlichen Form zu Beginn des Versuchstermins nochmals zu überprüfen. Zu den einzelnen Praktikumsterminen besteht Anwesenheitspflicht. Im Fall einer Abwesenheit oder eines Ausschlusses vom Versuch wird der Einzelversuch mit der Note „mangelhaft“ gewertet. Bei zweimaligem Ausschluss wird das Praktikum als ”nicht bestanden“ gewertet.

Voraussetzungen
Die erfolgreiche Teilnahme am Modul "Biomedizinische Messtechnik I" ist Voraussetzung.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-100387 - Biomedizinische Messtechnik I muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Inhalt
Im Praktikum wird ein Messsystem in 8 Terminen entwickelt, das die komplette Signalverarbeitungskette für ein bioelektrisches Signal und ein plethysmografisches Signal berücksichtigt um die Pulswellenlaufzeit zu bestimmen und damit die Blutdruckveränderung in einem Trend anzuzeigen. Die Termine gliedern sich in 4 Praktikumstermine in denen das Messsystem hardwaremäßig aufgebaut und getestet wird und 3 Praktikumstermine in denen die digitale Signalverarbeitung und Algorithmik behandelt wird. Im 8. Praktikumstermin wird eine abschließende Messung am Menschen durchgeführt.

Dabei werden folgende Themen bearbeitet:

- bioelektrisches Signal der Herzerregung
- plethysmografisches Signal der Volumenstromänderung einer Pulswelle
- Signalerfassung mit Sensoren
- Aufbau einer symmetrischen Spannungsversorgung
- Dimensionieren und Aufbauen der Schaltung bestehend aus:

- Verstärker zur Verstärkung des Signals
- Hochpassfilter und Tiefpassfilter zur analogen Filterung des Signals

- Analog/Digital-Wandlung
- Einhaltung der elektrischen Sicherheit von medizinischen Produkten
- Modulares Testen der implementierten Schaltung auf Fehlerfreiheit, Funktionalität und Wirkung mit natürlichen, definiert modulierten Störsignalen
- Prozessfehler die aufgrund der analogen Schaltung und Digitalisierung entstehen
- digitale Filterung IIR/FIR
- Entwicklung und Implementierung einfacher echtzeitfähiger Algorithmen mit Hilfe von Matlab für die Erkennung und Berechnung relevanter Parameter wie:

- R-Zacken-Maxima des erfassten Elektrokardiogramms
- Maxima der Pulswelle
- Herzfrequenz
- Pulsfrequenz
- Pulswellenlaufzeit

- Echtzeitausgabe der Parameter in Matlab
- Entwickeln und Formulieren eines Messprotokolls zur Erzeugung von Änderungen in der Pulswellenlaufzeit mit quantitativen und qualitativen Erwartungen
- Durchführen von Messungen entsprechend dem entwickelten Messprotokoll
- Dokumentieren, Interpretieren und Diskutieren der Ergebnisse mit den Erwartungen aus dem Messprotokoll

Empfehlungen
- Kenntnisse zu physiologischen Grundlagen aus der Vorlesung Physiologie und Anatomie
- Kenntnisse zur Entstehung von bioelektrischen Signalen und Messung dieser aus der Vorlesung Bioelektrische Signale
- Kenntnisse zur Signalverarbeitung aus der Vorlesung Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik
- Grundlegende Matlab-Kenntnisse

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeit in acht Praktikumsterminen
2. Vor-/Nachbereitung der Praktikumstermine

M 6.152 Modul: Praktikum Digitale Signalverarbeitung [M-ETIT-100364]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101935	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	6 LP	Heizmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Nach diesem Modul besitzen die Studierenden fundiertes Grundwissen über die wesentlichen Verfahren der Signalverarbeitung sowie deren Anwendungsgebiete, wesentliche Parameter und Auswirkungen von Parameteränderungen auf das Verhalten der Verfahren. Die Studenten sind in der Lage, in Gruppenarbeit gegebene Aufgabenstellungen zur Signalverarbeitung zu analysieren, Lösungsansätze zu erarbeiten und deren Ergebnisse zu dokumentieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Praktikum Digitale Signalverarbeitung umfasst gegenwärtig acht Versuche, die die Studierenden mit den Grundlagen der Signalverarbeitung, speziell einigen ausgewählten Messverfahren wie Korrelationsmesstechnik und Modalanalyse sowie der Kalman-Filterung und den Grundlagen der Bildverarbeitung vertraut machen sollen. Im Mittelpunkt der mit verschiedenen Programmen und Geräten zu absolvierenden Versuche steht das Ziel, den Studierenden die praktischen Aspekte der modernen Signalverarbeitung zu vermitteln.

Hinweis: Der Dozent behält sich vor, ohne Vorankündigung andere als die hier genannten Versuche in diesem Praktikum zu behandeln.

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte der Module „Systemtheorie“, „Messtechnik“ und „Methoden der Signalverarbeitung“ wird dringend empfohlen.

Anmerkungen
Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die Abgabe von Protokollen sämtlicher Versuche. Die Qualität der Protokolle wird bewertet; für eine Zulassung zur Prüfung muss diese akzeptabel sein.

Während sämtlicher Praktikumstermine einschließlich der Einführungsveranstaltung herrscht Anwesenheitspflicht. Bereits bei einmaligem unentschuldigtem Fehlen wird die Zulassung zur Prüfung nicht erteilt.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand ergibt sich durch Besuch von Einführungsveranstaltung (1,5 h), 8 Versuchsterminen à 4 h. Des Weiteren werden die Versuchsvorbereitung mit 8x4 h und das Verfassen der Protokolle sowie die Nachbereitung mit 8x4 h veranschlagt. Die Klausurvorbereitung sowie die Anwesenheit in selbiger beanspruchen ungefähr 60 h. Insgesamt ergibt sich so ein Arbeitsaufwand von ca. 160 h.

M 6.153 Modul: Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik [M-ETIT-100401]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Praktika)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Praktika)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100718	Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	6 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt 8 mündlichen Teil-Noten (pro Versuch 1 Teilprüfung).

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, Stromrichter und elektrische Maschinen ans elektrische Netz anzuschließen und fachgerecht zu betreiben. Sie implementieren eine Stromregelung im rotierenden Koordinatensystem. Sie analysieren und dokumentieren die Betriebseigenschaften von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen durch Messungen. Sie kennen und bedienen Messgeräte, mit denen Kennwerte, Kennlinien und Zeitverläufe der elektrischen und mechanischen Größen aufgezeichnet und abgespeichert werden

Zusammensetzung der Modulnote
Die Gesamtnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert der für jeden einzelnen Versuch erzielten 8 Teilnoten.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Praktikum vertieft die praktischen Kenntnisse bei der Anwendung elektrischer Antriebe und Leistungselektronik mit folgenden 8 Versuchen:
- Raunzeigertransformation und Stromregelung mit digitalem Signalprozessor
- Permanenterregte Synchronmaschine
- Feldorientierte Regelung der Drehstromasynchronmaschine
- Drehzahlgeregelter Gleichstromantrieb für Vier-Quadranten-Betrieb
- Leistungshalbleiter
- Netzgeführte Stromrichterschaltung
- Synchrongenerator mit Vollpolläufer
- Kreisdiagramm der Drehstromasynchronmaschine

Empfehlungen
Die Module
- Regelung elektrischer Antriebe und
- Leistungselektronik

sollten absolviert worden sein oder zumindest parallel zum Praktikum gehört werden.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit im Praktikum mit Befragung: 40 h
Vorbereitungszeit: 120 h
Nachbereitungszeit: 10 h
Summe. ca. 170 h entspricht 6 LP

M 6.154 Modul: Praktikum Entwurf digitaler Systeme [M-ETIT-102264]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104570	Praktikum Entwurf digitaler Systeme	6 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer abschließenden mündlichen Prüfung sowie während der Labortermine anhand von Versuchsprotokollen und/oder mündlichen Abfragen. In Summe wird damit die Mindestanforderung an LP erfüllt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden:

- kennen den praktischen Umgang mit FPGAs
- sind in der Lage moderne Entwicklungswerkzeuge zielführend einzusetzen
- können digitale Hardware in VHDL beschreiben
- können VHDL-Komponenten anhand von vorgegebenen Spezifikationen selbstständig konzipieren und implementieren
- können gängige Konzepte und Prinzipien der Hardwareentwicklung (z.B. Pipelining) praktisch anwenden

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich anteilig aus dem Ergebnis der mündlichen Prüfung und aus den im Rahmen der Praktikumsversuche erbrachten Leistungen (z.B. Versuchsprotokolle, mündliche Abfragen, etc.) zusammen.

Voraussetzungen
keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-102266 - Digital Hardware Design Laboratory darf nicht begonnen worden sein.

Inhalt
Die Studierenden werden im Laufe des Praktikums in zweier Teams an den Entwurf komplexer Hardware/Software Systeme herangeführt. Den Rahmen bilden wöchentliche Versuchstermine a 4h. In den ersten Praktikumsterminen lernen die Studierenden in einführenden Übungen die Implementierung von VHDL Komponenten, die Verwendung moderner Synthese- und Simulationswerkzeuge sowie den grundlegenden Umgang mit FPGAs kennen.

Auf Basis dieser Grundlagen bauen die Studierenden in dem zweiten projektorientierten Teil des Praktikums Schritt für Schritt die verschiedenen Komponenten eines Bildverarbeitungssystems als VHDL-Beschreibung auf. Dies umfasst die Implementierungs- und Testschritte für die Einzelkomponenten sowie die sukzessive Integration zu einem Gesamtsystem. Zum Abschluss kann das Gesamtsystem auf FPGA- Hardware realisiert und anhand von Live-Kameradaten erprobt werden.

Empfehlungen
Vorkenntnisse im Entwurf und in der Entwurfsautomatisierung elektronischer Systeme (z.B. Lehrveranstaltungen SAE, Nr. 23606, HSO, Nr. 23619 oder HMS, Nr. 23608) werden empfohlen.

Anmerkungen
Das Modul M-ETIT-102266 Digital Hardware Design Laboratory darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein.

Arbeitsaufwand
Aufteilung des Arbeitsaufwands:

- Präsenzzeit in der Veranstaltung: 11 Labortermine zu je 4h = 44h
- Vor- und Nachbereitung: 6h pro Labortermin = 66h
- Prüfungsvorbereitung: 40h
  Insgesamt 150h. Dies entspricht 6LP zu je 25h.

M 6.155 Modul: Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren [M-INFO-102568]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-105278	Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren	8 LP	Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
In diesem Praktikum werden in Gruppen von jeweils zwei bis drei Studenten Soft- und/oder Hardware-Projekte bearbeitet. Ziel ist das Erlernen und Vertiefen folgender Fähigkeiten:
Umsetzung theoretischer Methoden in reale Systeme,
Erstellung von technischer Spezifikationen / wissenschaftliches Arbeiten,
Projekt- und Zeitmanagement,
Entwicklung von Lösungsstrategien im Team,
Präsentation von Ergebnissen (in Poster- und Folienvorträgen sowie einem Abschlussbericht).

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Dieses Praktikum bietet die Möglichkeit, in aktuelle Forschungsthemen am ISAS hineinzuschnuppern. Die zu bearbeitenden Projekte stammen aus den Bereichen verteilte Messsysteme, Robotik, Mensch-Roboter-Kooperation, Telepräsenz- sowie Assistenzsysteme. Die konkreten Aufgabenstellungen orientieren sich an den aktuellen Forschungsarbeiten im jeweiligen Gebiet. Aktuelle und bereits bearbeitete Projekte sind unter folgendem Link verfügbar:
http://isas.uka.de/de/Praktikum

Arbeitsaufwand
240 Stunden

M 6.156 Modul: Praktikum Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik [M-ETIT-100415]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100727	Praktikum Informationssysteme in der Elektrischen Energietechnik	6 LP	Leibfried

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt 3 Benotungen der Versuche (pro Versuch 1 Note).

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen grundlegendes Verständnis im Umgang mit gängigen Berechnungsprogrammen aus dem Bereich der Netzberechnung, Feldberechnung und Automatisierung und Steuerung. Sie sind in der Lage grundlegende Berechnungen in den jeweiligen Teilbereichen durchzuführen und sind mit der zugrundeliegenden Theorie vertraut.

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung ergibt sich aus den Teilnoten der Versuche.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Schwerpunkt der Vorlesung ist die Vermittlung fundierter Kenntnisse im Bereich der Feldberechnung mithilfe der Finite-Elemente-Methode, der Lastfluss- und Kurzflussberechnung, sowie der Realisierung von Steuerungsprogrammen für SPS-Systeme. Es werden die theoretischen Grundlagen der Teilbereiche vermittelt und die praktische Anwendung mithilfe gängiger Programmen anhand von Fallbeispielen geübt.

Empfehlungen
Grundwissen aus den Vorlesungen Hochspannungstechnik, Berechnung elektrischer Netze und Energieübertragung und Netzregelung. PC-Kenntnisse und Englischkenntnisse.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand beträgt 180 h und setzt sich wie folgt zusammen:

- Präsenzzeit 40 h
- Selbststudienzeit 140 h

M 6.157 Modul: Praktikum Mechatronische Messsysteme [M-ETIT-103448]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106854	Praktikum Mechatronische Messsysteme	6 LP	Heizmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Bei weniger als 20 Prüflingen kann alternativ eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten stattfinden. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundiertes Wissen zu unterschiedlichen Verfahren zur messtechnischen Erfassung von Objekten, speziell von Oberflächen.
- Studierende beherrschen unterschiedliche Vorgehensweisen zur messtechnischen Erfassung von Objekten und kennen die dafür jeweils zutreffenden Voraussetzungen, Vorgehensweisen und Ergebnisse.
- Studierende sind in der Lage, Vorgehensweisen zur Auswertung von Sensordaten von (Oberflächen-) Messgeräten rechnertechnisch umzusetzen und die erzielte Qualität des Messergebnisses zu bewerten.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Für die Qualitätsprüfung von technisch hergestellten Objekten und deren Oberflächen ist eine Vielzahl von unterschiedlichen Messverfahren und -systemen anwendbar. Beispiele sind die Weißlichtinterferometrie, konfokale Mikroskopie und Systeme auf Basis der Fokusvariation. Dabei unterscheiden sich die Messverfahren und -systeme naturgemäß hinsichtlich des verwendeten physikalischen Messprinzips, aber auch in Bezug auf die Auswertung der erfassten rohen Sensordaten.

In diesem Praktikum werden unterschiedliche Systeme der messtechnischen Erfassung von (technischen) Oberflächen vorgestellt und hinsichtlich ihrer Eigenschaften charakterisiert. Die Studierenden erstellen in den Versuchsterminen selbst Vorgehensweisen und Algorithmen zur Verarbeitung der Sensordaten, um daraus Aussagen über die gewünschten geometrischen und/oder optischen Eigenschaften der untersuchten Oberfläche zu erhalten. Die erhaltenen Algorithmen werden anhand von Sensordaten von beispielhaften Objekten evaluiert und hinsichtlich der erzielten Güte der Messaussagen charakterisiert.

Empfehlungen
Kenntnisse aus den Vorlesungen „Messtechnik“ bzw. „Messtechnik in der Mechatronik“ und „Fertigungsmesstechnik“ sowie Grundkenntnisse der Programmierung (z. B. in Matlab, C/C++) sind hilfreich.

Anmerkungen
Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die Abgabe von Protokollen sämtlicher Versuche. Die Qualität der Protokolle wird bewertet; für eine Zulassung zur Prüfung muss diese akzeptabel sein.

Während sämtlicher Praktikumstermine einschließlich der Einführungsveranstaltung herrscht Anwesenheitspflicht. Bereits bei einmaligem unentschuldigtem Fehlen wird die Zulassung zur Prüfung nicht erteilt.

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 160h, davon

1. Präsenzzeit in Einführungsveranstaltung: 1,5 h
2. Vorbereitung der Versuchstermine: 32 h
3. Präsenzzeit in Versuchsterminen (8 Termine mit je 4 h): 32 h
4. Nachbereitung der Versuchstermine,
Erstellung der Protokolle: 32 h
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger:60 h

M 6.158 Modul: Praktikum Mikrowellentechnik [M-ETIT-105300]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110789	Praktikum Mikrowellentechnik	6 LP	Zwick

Erfolgskontrolle(n)
Zur Vorbereitung der Laborversuche sind von jeder Laborgruppe vor dem Versuch einige Aufgaben als Hausarbeit gemeinsam zu bearbeiten und direkt vor Versuchsbeginn in einfacher Ausfertigung beim Betreuer abzugeben. Die Aufgaben zum Versuch an sich werden während der Durchführung bearbeitet und protokolliert. Das Protokoll soll direkt nach der Versuchsdurchführung beim Betreuer abgegeben werden. Vor jeder Versuchsdurchführung gibt es eine schriftliche Prüfung bzw. mündliche (ca. 20 min., keine Hilfsmittel) über den Versuchsinhalt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen über Hochfrequenzkomponenten und Systeme sowie zur Funktionsweise der wichtigsten Hochfrequenzmessgeräte (Netzwerkanalysator, Spektrumanalysator, Rauschmessung, Leistungsmessung, Oszilloskop, Antennenmessung). Außerdem sind sie vertraut im Umgang mit Hochfrequenzmessgeräten und Komponenten. Sie sind in der Lage, Messgeräte anhand der spezifischen Anwendungsfälle selbstständig auszuwählen und zu bedienen sowie die Messergebnisse zu interpretieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage selbstorganisiert in einem Team zusammenzuarbeiten.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Note für die Versuchsdurchführung setzt sich aus der Vorbereitung, aus dem Protokoll und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle zum jeweiligen Versuch zusammen. Die Endnote für das gesamte Labor ergibt sich aus dem Gesamteindruck der Leistungen. Studierende, die unvorbereitet zum jeweiligen Versuch erscheinen, dürfen an der Versuchsdurchführung nicht teilnehmen. Der Versuch muss zu einem anderen Zeitpunkt wiederholt werden.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Unter dem Motto: "Praxisrelevanz durch modernste Ausstattung und aktuelle Problemstellungen" wird den Studierenden ein zeitgemäßes und technisch anspruchsvolles Hochfrequenzlaboratorium auf Masterniveau angeboten. Ziel der Versuche ist es die in den Vorlesungen vermittelte Theorie praxisnah zu vertiefen und den Umgang mit Hochfrequenzmessgeräten und HF-Komponenten zu trainieren. In Gruppen von 2-4 Studierenden werden an 8 Nachmittagen verschiedene Versuche durchgeführt und protokolliert. Die Reihenfolge und Themen der Versuche können variieren.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Mikrowellenmesstechnik und HF-Komponenten und -Systeme sind hilfreich.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

Präsenzstudienzeit Labor: 45 h

Versuchsvorbereitung, Protokolle, Prüfungsvorbereitung: 135 h

Insgesamt 180 h = 6 LP

M 6.159 Modul: Praktikum Nachrichtentechnik [M-ETIT-100442]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100746	Praktikum Nachrichtentechnik	6 LP	Jäkel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 30 Minuten. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele
Die Studentinnen und Studenten können Methoden der Signalverarbeitung und der Nachrichtentechnik in der Implementierung von Systemen der Nachrichtenübertragung anwenden.

Sie sind in der Lage nachrichtentechnische Berechnungen durchzuführen und die für Simulationen benötigten Hilfsmittel methodisch angemessen zu gebrauchen. Hiermit sind die Studierenden fähig, die bei einer Nachrichtenübertragung beteiligten Komponenten bzgl. ihrer Leistungsfähigkeit einzuordnen und ihr Zusammenspiel in einem Gesamtsystem zu verstehen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Praktikum besteht aus 11 Versuchen und behandelt die Themenbereiche:

Einführung in MatLab und Python, DFT, das Abtasttheorem, Filterdesign und Multiratenfilter, Stochastische Signale, Digitale Modulationsverfahren, Quellencodierung und Verschlüsselung, Kanalcodierung, GNU Radio und Software Defined Radio, Spreizverfahren, OFDM.

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesungen „Signale und Systeme“ sowie „Nachrichtentechnik I“.

Arbeitsaufwand
· Präsenzzeit Praktikum: 11 * 4 h = 44 h

· Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 11 * 8 h = 88 h

· Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 48 h

Insgesamt: 180 h = 6 LP

M 6.160 Modul: Praktikum Nanoelektronik [M-ETIT-100468]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Kempf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100757	Praktikum Nanoelektronik	6 LP	Kempf

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer Abschlusspräsentation statt.

Qualifikationsziele
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage selbstständig elementare Prozessabläufe für die Herstellung und Optimierung von Dünnschichten durchzuführen und ihre Ergebnisse mittels adäquater Messwerkzeuge zu analysieren und kritisch zu bewerten. Durch die Gruppenarbeit während des Praktikums und der gemeinsamen Abschlusspräsentation erwerben bzw. verbessern die Studierenden ihre Teamfähigkeit.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ergibt sich durch die Note des Abschlussvortrages.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das in den Vorlesungen "Thin Films: technology, physics and application I" erarbeitete Grundlagenwissen über Mikro- und Nanotechnologie soll praktisch angewendet werden. Dabei erlernen die Studierenden die grundlegenden Verfahren und Prozesse zur Herstellung von integrierten Schaltkreisen, wie sie auch in der Industrie eingesetzt werden. Die Studierenden arbeiten nach einer Einführung an eigenständigen Aufgaben im Reinraum und Technologielabor des Instituts. Im Einzelnen erlernen die Studierenden folgende Verfahren bzw. Prozesse:

- Herstellung von dünnen Schichten und multi-schicht Systeme durch Sputtern, Laserablation und Aufdampfen.
- Lithografieverfahren, Verfahren der Strukturierung.
- Charakterisierung der hergestellten Bauelemente bei tiefen Temperaturen.
- Eigenständige Analysen, Messungen und Auswertungen von charakteristischen Größen wie: Kritische Temperatur, RRR Werte der Schichten, I/U-Kennlinien und Fraunhofer Figuren von Josephson-Kontakten, u.a.
- Zusammenfassung der erarbeiteten Ergebnisse in einem kurzen Vortrag

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss von M-ETIT-103451 (Thin Films: technology, physics and application I) ist erwünscht.

Anmerkungen
Bedingungen: Zwei Wochen Block Praktikum in Vorlesungsfreier Zeit

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit im Praktikum 72 h
2. Vor-/Nachbereitung 2 h
3. Erstellen der Abschlusspräsentation 6 h

M 6.161 Modul: Praktikum Nanotechnologie [M-ETIT-100478]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100765	Praktikum Nanotechnologie	6 LP	Lemmer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt vier Versuchen. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Zusammensetzung der Modulnote
In die Modulnote gehen mündliche Teilprüfungen und die Beurteilung der schriftlichen Ausarbeitungen ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Voraussetzungen
keine

Arbeitsaufwand
Ausgehend von 4 Versuchen in dem Modul errechnet sich der Arbeitsaufwand mit

8 h Präsenz zur Durchführung je Versuch am Institut

3 h Vorbereitung und Literaturstudie je Versuch

22h Verfassen des schriftlichen Berichts je Versuch

1h Präsenz für Feedbackgespräch zum Bericht

3h Nachbereitung nach Feedback zum Bericht

1 h mündliche Abschlussprüfung und Nachgespräch

M 6.162 Modul: Praktikum Optische Kommunikationstechnik [M-ETIT-100437]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100742	Praktikum Optische Kommunikationstechnik	6 LP	Koos

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen der Lösung der Aufgaben bezüglich der Versuchsvorbereitung (schriftlich und mündlich) sowie des Verfassens eines Versuchsberichtes.

Die Note ergibt sich aus den mündlichen und schriftlichen Aufgaben.

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben praktische Erfahrungen mit Versuchsanordnungen und Versuchsaufbau erworben. Die Studierenden sind in der Lage, mit Laborausrüstung/-gerätschaften und Simulationsumgebungen zur optischen Datenübertragung und optischen Messtechnik umzugehen. Die Studierenden sind mit Organisation, Vorbereitung und Betreuung der notwendigen praktischen Versuche vertraut.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note des Praktikums (aus den mündlichen und schriftlichen Aufgaben).

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Im Rahmen des Praktikums werden folgende Schwerpunkte behandelt:

- Laserdioden und LEDs
- Photodetektoren
- optische Kohärenztomographie (OCT)
- Rückwärtssteuerung in Fasern
- BPM Simulationen von integriert-optischen Wellenleitern
- Ring Resonator Filter
- Simulationen von optischen Sendern (-40 GBps)

Erzeugung, Übertragung und Empfangen von digital modulierten Signalen

Empfehlungen
- Erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung: OTR – Optical Transmitters and Receivers (Prof. Freude)

MatLab: Grundkenntnisse

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (LP, Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand der Studierenden (Ca. 180 h) fallen: 1. Präsenzzeiten in Praktika/Durchführung der Versuche 2. Vor-/Nachbereitung derselben 3.Vorbereitung der Aufgaben und des Versuchsberichtes und Präsentation des Versuchsberichtes.

M 6.163 Modul: Praktikum Optoelektronik [M-ETIT-100477]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus Trampert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100764	Praktikum Optoelektronik	6 LP	Trampert

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt vier Versuchen. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen praktische Erfahrungen im Umgang mit Messgeräten der Optoelektronik und den Methoden zur Bestimmung der lichttechnischen und elektrischen Eigenschaften von Lichtquellen und deren Betriebsgeräten.

Sie können Messergebnisse hinsichtlich ihrer Plausibilität bewerten und den Einfluss der Messmethode auf die Unsicherheit des Ergebnisse abschätzen.

Zudem haben Sie die Kompetenz die Ergebnisse in schriftlicher Form wiederzugeben und die gewonnen Erkenntnisse aus den Messungen wissenschaftlich zu interpretieren und hieraus die physikalischen Eigenschaften der Lichtquellen oder des Betriebsgerätes zu erklären.

Zusammensetzung der Modulnote
In die Modulnote gehen mündliche Teilprüfungen und die Beurteilung der schriftlichen Ausarbeitungen ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der Laborarbeit im Bereich der Optoelektronik anhand von eigenständig durchgeführten praktischen Versuchen vermitteln. In den vier Versuchen wird an den wissenschaftlichen Geräten des Institutes der Umgang mit realer Messtechnik geübt. Das Modul vermittelt zudem die Kompetenz zum Verfassen eines wissenschaftlichen Berichtes, sowie die Regeln zur sinnvollen Visualisierung von Datenmengen. Die Arbeitstitel der Versuche sind: 1. Betriebsverhalten von Leuchtstofflampen; 2. Spektralphotometer | spektrale Transmission und Reflektion; 3. Charakterisierung von Organischen Lasern; 4. Spektroskopie & Photosensorik.

Empfehlungen
Kenntnisse der theoretischen Grundlagen der einzelnen Versuche sind hilfreich. Es empfiehlt sich das Modul nach dem Besuch der fachrelevanten Lehrveranstaltungen zu besuchen, da die Kenntnis der theoretischen Grundlagen hilfreich aber nicht zwingend vorausgesetzt werden. Sind die Grundlagen aus den entsprechenden Modulen nicht vorhanden, so bedeutet dies eine längere Vorbereitungszeit für den jeweiligen Versuch.

Hilfreiche Module: Festkörperelektronik

Arbeitsaufwand
Ausgehend von 4 Versuchen in dem Modul errechnet sich der Arbeitsaufwand mit

8 h Präsenz zur Durchführung je Versuch am Institut

3 h Vorbereitung und Literaturstudie je Versuch

22 h Verfassen des schriftlichen Berichts je Versuch

1 h Präsenz für Feedbackgespräch zum Bericht

3 h Nachbereitung nach Feedback zum Bericht

1 h mündliche Abschlussprüfung und Nachgespräch

M 6.164 Modul: Praktikum Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik [M-MACH-105291]

Verantwortung: Dr. Martin Lauer
Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mess- und Regelungstechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Praktika)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105341	Praktikum Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik	4 LP	Stiller

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgreich bestandene Kolloquien

Qualifikationsziele
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.

Voraussetzungen
keine

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.

Empfehlungen
Vorlesung 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik'

Arbeitsaufwand
120 Stunden

Lehr- und Lernformen
Praktikum

Literatur
Übungsanleitungen sind auf der Institutshomepage erhältlich.

M 6.165 Modul: Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA [M-ETIT-100470]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Kempf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100759	Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA	6 LP	Kempf

Erfolgskontrolle(n)
Die 3 Projekte und der Abschlussbericht gehen in die Benotung der Prüfungsleistung anderer Art ein. Der Gesamteindruck wird beurteilt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben die Fähigkeit die Problemstellung zu analysieren, strukturieren und formal zu beschreiben. Im weiteren werden die Studierenden in die Lage versetzt, die formalen Beschreibungen in logische Funktionen zu transformieren und diese mittels der Entwicklungsumgebung in den programmierbaren FPGA zu implementieren. Im experimentellen Umgang werden die Studierenden in die Lage versetzt, ihre erzielten Ergebnisse kritisch zu beurteilen und ggfs. zu modifizieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die 3 Projekte und der Abschlussbericht gehen in die Benotung der Prüfungsleistung anderer Art ein. Der Gesamteindruck wird beurteilt.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Studierenden lernen die Entwicklungsumgebung für FPGA kennen und erwerben die Kenntnisse um logische Funktionen in programmierbare Schaltkreise zu implementieren. Im Detail werden die folgenden Teilprojekte bearbeitet:

- Einführung in die integrierte Entwicklungsumgebung *Altera Quartus II* anhand der Erstellung von Faltungscodierern.
- Erstellung von Simulationsstimuli und Vergleich der Simulationsergebnisse der erstellten Codierer.
- Erstellung von digitalen Filtern mittels fortgeschrittenen graphischen Entwurfs unter Verwendung der integrierten Werkzeuge der Entwicklungsumgebung.
- Programmierung und Messung der erstellten Filter.
- Erstellung von parametrisierten digitalen Filtern in VHDL unter Berücksichtigung verschiedener Varianten der Implementierung.

- Vergleich und Diskussion des Bedarfs an Logikzellen und der Leistungsfähigkeit der Filter.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit im Praktikum 48 h
2. Vor-/Nachbereitung 82 h
3. Erstellen des Abschlussberichtes 50 h

M 6.166 Modul: Praktikum Solarenergie [M-ETIT-102350]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus Trampert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104686	Praktikum Solarenergie	6 LP	Trampert

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt vier Versuchen. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen praktische Erfahrungen im Umgang mit Messgeräten und Herstellungsverfahren im Bereich der Solarenergie.

Sie Verfügen über praktische Erfahrungen im Umgang mit gängigen Analyseverfahren der Mikro- und Nanotechnolgie sowie Erfahrungen zum Verhalten in Reinraumumgebungen.

Sie können Messergebnisse hinsichtlich ihrer Plausibilität bewerten und den Einfluss der Messmethode auf die Unsicherheit des Ergebnisse abschätzen.

Sie besitzen zudem die Fähigkeit virtuelle Datenmodelle von optoelektronische Bauteilen zu interpretieren und in Simulationsumgebungen einzubinden.

Zudem haben Sie die Kompetenz die Ergebnisse in schriftlicher Form wiederzugeben und die gewonnen Erkenntnisse aus den Messungen wissenschaftlich zu interpretieren und hieraus die physikalischen Eigenschaften der Bauteile zu erklären.

Zusammensetzung der Modulnote
In die Modulnote gehen mündliche Teilprüfungen und die Beurteilung der schriftlichen Ausarbeitungen ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der Laborarbeit im Bereich der Solartechnologie anhand von eigenständig durchgeführten praktischen Versuchen vermitteln. In den vier Versuchen wird an den wissenschaftlichen Geräten des Institutes der Umgang mit realer Messtechnik geübt. Das Modul vermittelt zudem die Kompetenz zum Verfassen eines wissenschaftlichen Berichtes, sowie die Regeln zur sinnvollen Visualisierung von Datenmengen. Die Arbeitstitel der Versuche sind: 1. Herstellung und Charakterisierung organischer Solarzellen; 2. Simulation und Modellierung organischer Solarzellen; 3. Quanteneffizienzmessungen an Solarzellen; 4. Messungen mit PV Modulen im Außenbereich

Empfehlungen
Kenntnisse der theoretischen Grundlagen der einzelnen Versuche sind hilfreich. Es empfiehlt sich das Modul nach dem Besuch der fachrelevanten Lehrveranstaltungen zu besuchen, da die Kenntnis der theoretischen Grundlagen hilfreich aber nicht zwingend vorausgesetzt werden. Sind die Grundlagen aus den entsprechenden Modulen nicht vorhanden, so bedeutet dies eine längere Vorbereitungszeit für den jeweiligen Versuch.

Hilfreiche Module: Festkörperelektronik

Arbeitsaufwand
Ausgehend von 4 Versuchen in dem Modul errechnet sich der Arbeitsaufwand mit

8 h Präsenz zur Durchführung je Versuch am Institut

3 h Vorbereitung und Literaturstudie je Versuch

22h Verfassen des schriftlichen Berichts je Versuch

1h Präsenz für Feedbackgespräch zum Bericht

3h Nachbereitung nach Feedback zum Bericht

1 h mündliche Abschlussprüfung und Nachgespräch

M 6.167 Modul: Praktikum System-on-Chip [M-ETIT-100451]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Prof. Dr. Ivan Peric

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100798	Praktikum System-on-Chip	6 LP	Becker, Peric

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistungen anderer Art

Qualifikationsziele
Die Studierenden können grundlegende Kenntnisse des digitalen und analogen Schaltungsentwurfs sowie der hardwarenahen Softwareprogrammierung wiedergeben.

In der Praxis sind die Studierenden in der Lage anhand einer aktuellen System-on-Chip-Architektur diese Methoden in den folgenden Bereichen anzuwenden:

- Entwurf einer Systemarchitektur für Mixed-Signal Systeme
- Simulation der entworfenen Digital- und Analogschaltungen
- Debugging der Implementierungen auf Simulations- und Realisierungsebene
- Verifikation des entwickelten Gesamtsystems durch Testbenches

Darüber hinaus können sie den Ansatz des Hardware/Software-Codesigns anwenden und können Realisierungstargets anhand der gegebenen Anforderungen bewerten (FPGA und ASIC).

Zusammensetzung der Modulnote
Die Notenbildung ergibt sich aus der Kombination der Bearbeitung der Übungsblätter, der Bewertungen während des Praktikums und einer abschließenden Präsentation inkl. Diskussion der im Projekt erarbeiteten Ergebnisse.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Im Praktikum System-on-Chip wird eine vollwertige Mixed-Signal-Hardwarearchitektur zur Audio-Wiedergabe auf Basis eines System-On-Chip (SoC) entwickelt.

Der Systementwurf umfasst dabei das Erstellen notwendiger Teilkomponenten, deren Integration in ein Gesamtsystem sowie die Simulation und Verifikation der individuellen Komponenten und des Gesamtsystems. Ein Prototyp wird auf FPGA-Basis implementiert und getestet. Anschließend wird die Integration für eine mögliche ASIC-Fertigung vorbereitet. Dabei werden auch Analog-Schaltungen betrachtet und entworfen, um einen Audio-Verstärker aufzubauen.

Empfehlungen

- Kenntnisse im Verilog Entwurf, z.B. aus Design digitaler Schaltkreise
- Kenntnisse im Entwurf analoger Schaltungen (Verstärkerschaltungen, Stabilitätsbetrachtungen), z.B. aus Design analoger Schaltkreise
- Kenntnisse im VHDL Entwurf, z.B. aus Hardware Modeling and Simulation
- Kenntnisse in Simulation digitaler Schaltungen, z.B. aus Hardware Modeling and Simulation
- Kenntnisse von Hardware Entwurfsprozessen und Algorithmen, z.B. aus Hardware-Synthese und -Optimierung

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Laborterminen: 15*4 = 60 Stunden
2. Vor-/Nachbereitung: 15*4 = 60 Stunden
3. Vorführung und Integrationstests: 3*3 = 9 Stunden
4. Vorbereitung der abschließenden Präsentation: 15 Stunden

M 6.168 Modul: Praktikum Systemoptimierung [M-ETIT-100357]

Verantwortung: Christopher Doer
Prof. Dr. Gert Franz Trommer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100670	Praktikum Systemoptimierung	6 LP	Scholz, Trommer

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung für das Praktikum Systemoptimierung umfasst einen schriftlichen Teil, der zu festgelegten Terminen während des Praktikums in mehreren Teilen abzugeben ist, sowie eine mündliches Kolloquium von 20 Minuten Dauer. Es müssen alle Teile der schriftlichen Ausarbeitung einzeln abgegeben sowie an dem mündlichen Kolloquium teilgenommen werden, um das Praktikum bestehen zu können.

Die Prüfung gilt als nicht bestanden, wenn die schriftlichen Ausarbeitungen zu spät oder nicht eingereicht werden. Ein Rücktritt von der Prüfung ist nur bis max. fünf Werktage vor dem 1. Abgabetermin möglich.

Das Prakitkum erfordert eine persönliche Anmeldung im Institut. Der Anmeldezeitraum im Institut läuft von Semesterbeginn (1.4. bzw. 1.10) an zwei Wochen.

Der online Anmeldezeitraum zur Prüfung läuft von der Vorbesprechung (erster Montag in der ersten Vorlesungswoche) bis zum ersten Abgabetermin (ca. drei Wochen später).

Qualifikationsziele
- Die Studentinnen und Studenten können Probleme aus dem Bereich der ingenieurwissenschaftlichen Praxis analysieren, strukturieren und formal beschreiben.

- Die Studentinnen und Studenten können mittels moderner Software-Werkzeuge die Probleme lösen.

- Die Studierenden sind in der Lage, Berechnungen durchzuführen und die nötigen Hilfsmittel hierfür methodisch angemessen zu gebrauchen.

- Die Studierenden sind fähig, die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Punktzahl für das Praktikum Systemoptimierung setzt sich aus der Punktzahl der schriftlichen Prüfung und des mündlichen Kolloquiums zusammen. Aus der Gesamtpunktzahl wird die Note gebildet.

Voraussetzungen
Abgeschlossenes Bachelor Studium

Inhalt
Die ersten Versuche führen die Studierenden in das Projekt-management und die verwendeten Software-Werkzeuge (Matlab) ein.

In der Bildverabeitung untersuchen die Studierenden die Extraktion verschiedener Bildmerkmale und den Systemmodellentwurf zur Objektverfolgung in Bildsequenzen.

Im Bereich Automotive Intelligence fusionieren die Studie-renden objekterkennende Sensoren eines PKWs.

In weiteren Versuchen beschäftigen sich die Studierenden eingehend mit den Grundlagen des Global Positioning Sys-tems (GPS) und einigen Erweiterungen dazu.

Im Bereich Aerospace Navigation untersuchen die Studie-renden den Aufbau eines Trägheitsnavigationssystems und die GPS/INS-Integration.

Anmerkungen
Das Praktikum Systemoptimierung kann nur als Ganzes gewählt und geprüft werden. Einzelne Teilleistungen können nicht allein stehend bewertet werden. Die persönliche Anwesenheit in der Vorbesprechung ist verpflichtend. Nicht persönlich anwesende Personen können nicht am Praktikum teilnehmen.

Arbeitsaufwand
Jeder Studierende ist angehalten seine Arbeitszeit frei und sinnvoll einzuteilen. Eine Überprüfung der Arbeitszeitplanung findet zu Beginn des Praktikums Systemoptimierung statt. Die Studierenden haben tagsüber freien Zugang zum Praktikum. Das Praktikum läuft über ca. 14 Wochen bei einem geplanten wöchentlichen Aufwand von etwa 13 Stunden Arbeitszeit. Damit entspricht jeder Leistungspunkt ca. 25-30 Stunden Arbeitsaufwand.

M 6.169 Modul: Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik [M-MACH-105479]

Verantwortung: Dr. Arndt Last
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102164	Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik	4 LP	Last

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Klausur, 60 Min.

Qualifikationsziele
Einblick in die reale, praktische Arbeit am Institut für Mikrostrukturtechnik.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Im Praktikum werden Versuche zu zehn Themen angeboten:
1. Heißprägen von Kunststoff-Mikrostrukturen
2. Mikrogalvanik
3. Röntgenoptik
4. UV-Lithographie
5. Fluidische Komponenten aus Polymerwerkstoffen am Beispiel eines Mischerbauteils
6. Additiver Prototypenbau von Mikrostrukturen
7. Einführung in SAW-Biosensoren
8. Lichtbeugung an Chrommasken
9. Rasterkraftmikroskopie
10. Zentrifugale Mikrofluidiken

Jeder Studierende wird während der Praktikumswoche zu fünf Versuchen eingeteilt.
Die Versuche werden an den realen Arbeitsplätzen am IMT durchgeführt und von IMT-Mitarbeitern betreut.

Empfehlungen
Besuch mindestens einer der Vorlesungen Mikrosystemtechnik I oder II.

Lesen Sie die Unterlagen zum Praktikum (pdf-Datei)!

Anmerkungen
Das Praktikum findet in den Laboren des IMT am CN statt. Treffpunkt: Bau 307, Raum 322.

Teilnahmeanfragen an Frau Nowotny, marie.nowotny@kit.edu

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 20 h,

Selbststudium, Vorbereitung der fünf Versuche: 100 h,

Lehr- und Lernformen
Praktikum, Selbststudium der Praktikumsunterlagen und angeleitete Versuche während des Praktikums.

Literatur
Menz, W., Mohr, J.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 1997
Unterlagen zum Praktikum (pdf-Datei).

M 6.170 Modul: Praxis elektrischer Antriebe [M-ETIT-100394]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100711	Praxis elektrischer Antriebe	4 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung von 120 Minuten Dauer.

Qualifikationsziele
Die Studierenden verstehen die Funktion aller Komponenten moderner elektrischer Antriebssysteme. Sie verfügen über Detailwissen der grundlegenden elektrischen Maschinentypen und kennen die Funktion und das physikalische Verhalten von Lasten und weiteren Antriebskomponenten. Die Studierenden können elektrische Antriebssysteme für einen anwendungsspezifischen Einsatz unter Berücksichtigung aller Randbedingungen auslegen und ihr mechanisches sowie elektrisches Verhalten berechnen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung gliedert sich in folgende Bereiche

- Antriebssysteme
- Elektromotoren
- Übertragungselemente
- Antrieb und Last
- Anlauf, Bremsen, Positionieren
- Thermik und Schutz
- Drehzahlveränderbare Antriebe
- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Kleinantriebe
- Geräusche
- Antriebe mit begrenzter Bewegung

Empfehlungen
Zum Verständnis des Moduls ist Grundlagenwissen im Bereich von elektrischen Maschinen empfehlenswert (erworben beispielsweise durch Besuch der Module "Elektrische Maschinen und Stromrichter"

Arbeitsaufwand
14x V + 7x Ü à 1,5 h = 31,5 h

14x Nachbereitung von V à 1 h = 14 h

6x Vorbereitung von U à 2 h = 12 h

Vorbereitung zur Prüfung = 50 h

Summe = 107,5 h (entspricht 4 LP)

M 6.171 Modul: Praxis leistungselektronischer Systeme [M-ETIT-102569]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-105279	Praxis leistungselektronischer Systeme	3 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, die Leistungshalbleiter und passiven Bauelemente einer Stromrichterschaltung elektrisch und thermisch auszulegen.
Sie kennen die normativen Isolationsanforderungen und können die Anforderungen an den Schutz eines Stromrichters analysieren und erklären.
Außerdem sind sie in der Lage, die Wechselwirkungen zwischen Stromrichtern und den anderen Systemkomponenten zu beurteilen und ggf. geeignete Abhilfemaßnahmen zu definieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
In der Vorlesung wird die elektrische und thermische Auslegung sowie die Dimensionierung von Stromrichtern der Antriebs- und Energietechnik vorgestellt und eingehend behandelt.

Ausgehend vom Klemmenverhalten der verschiedenen Stromrichtertopologien wird die Wechselwirkung mit anderen Systemkomponenten vorgestellt und bewertet.
Die Vorlesung gibt einen Überblick über mögliche Maßnahmen zur Verbesserung des Systemverhaltens und geht auf den Schutz von Stromrichterschaltungen ein.

- Einleitung
- kurze Vorstellung der wichtigsten Stromrichtertopologien
- Entwärmungskonzepte von Leistungshalbleitern und passiven Bauelementen, Sperrschichttemperaturberechnung
- Lastwechselfestigkeit von Leistungshalbleitern
- Kurzschlussstromauslegung für Netz- und Motorseite
- Schutzkonzept,
- Isolationskoordination, Normen
- Trafo, Netzanbindung
- Netz- und motorseitige Filter
- Kabelmodelle
- Wechselwirkung Umrichter, Maschine (Isolation, Lagerströme)
- Exkursion Stromrichterwerk

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Empfehlungen
V: Elektrische Maschinen und Stromrichter, Leistungselektronik

Arbeitsaufwand
14x V à 1,5 h = 21 h

14x Nachbereitung von V à 1 h = 14 h

Vorbereitung zur Prüfung = 40 h

Summe = 75 h (entspricht 3 LP)

M 6.172 Modul: Produktentstehung - Entwicklungsmethodik [M-MACH-102718]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: Allgemeine Mechatronik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MACH-109192	Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung	6 LP	Albers, Burkardt, Matthiesen

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (Bearbeitungszeit: 120 min + 10 min Einlesezeit)

Qualifikationsziele
Die Studierenden können ...

- Produktentwicklung in Unternehmen einordnen und 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/Ideenfindung 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.

Voraussetzungen
Keine

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

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 3h= 45 h

2. Vor-/Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 4,5 h = 67,5 h

3. Präsenzzeit Übung: 4 * 1,5h = 6 h

4. Vor-/Nachbereitungszeit Übung: 4 * 3 h = 12 h

5. Prüfungsvorbereitung und Präsens in selbiger: 49,5 h
Insgesamt: 180 h = 6 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung
Übung

Literatur
Vorlesungsunterlagen
Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, Springer-Verlag 1997
Hering, Triemel, Blank: Qualitätssicherung für Ingenieure; VDI-Verlag,1993

M 6.173 Modul: Produktionstechnisches Labor [M-MACH-102711]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Barbara Deml
Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova
Prof. Dr.-Ing. Volker Schulze

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105346	Produktionstechnisches Labor	4 LP	Deml, Fleischer, Furmans, Ovtcharova

Erfolgskontrolle(n)
Eine Erfolgskontrolle (unbenotet) muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Qualifikationsziele
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 der Arbeitsplätze auslegen und evaluieren.

Voraussetzungen
Keine

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)

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 20 h

Selbststudium: 100 h

Lehr- und Lernformen
Seminar

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

M 6.174 Modul: Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen [M-ETIT-104475]

Verantwortung: Dr.-Ing. Manfred Nolle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Pflichtbestandteil)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-109148	Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen	4 LP	Nolle

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2018-053. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse aller im Projektmanagement wichtigen Begriffe, Methoden und Prozesse, die in den verschiedenen Phasen eines Projekts zur Anwendung kommen. Die Studierenden können in internationalen Projekten zur Entwicklung von elektronischen Systemen im Projektmanagement konstruktiv mitarbeiten und sind befähigt, auch kleinere Projekte selbst zu leiten sowie ein Projektteam zu führen. Sie kennen die spezifischen Anforderungen überall dort, wo Produkt-Sicherheit ein wesentliches Merkmal ist. Als Projektleiter wissen die Studierenden, worauf es dabei ankommt, ohne selbst Experte in technischen Belangen zu sein.

Für die grundlegenden Kenntnisse können die Studierenden optional ein vom KIT unabhängiges Zertifikat der GPM (Dt. Ges. für Projektmanagement e.V.) erwerben, was eine weitere Qualifizierung außerhalb des Studiums ermöglicht!

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt:

1. Begriffe und grundlegende Kenntnisse des Projektmanagements (PM)
2. Aufteilung der Durchführung von Projekten in Phasen mit den jeweiligen Aufgaben, Methoden und Prozessen des PMs einerseits und der Projektrealisierung andererseits
3. Kenntnis unterschiedlicher Vorgehensmodelle bei der Projektrealisierung wie planbasiert, agil und hybrid sowie die Umsetzung spezifischer Vorgaben, die bei Produkten für sicherheitskritischen Anwendungen für eine Zertifizierung zwingend zu befolgen sind
4. Kenntnis und Anwendung der typischen Prozesse wie
    - Planung / Steuerung
    - Organisation / Teambildung / Führung
    - Anforderungsmanagement
    - Änderungs- und Konfigurationsmanagement
    - Risiko- (& Chancen-) Management
    - Stakeholdermanagement
    - Qualitätsmanagement
    - Vertrags- & Nachforderungsmanagement

mit Hinweisen zu den spezifischen Herausforderung bzgl. Sicherheit

1. Kenntnis der Anforderungen aus dem Projektumfeld innerhalb und außerhalb der das Projekt initiierenden Organisation (Normen, Standards, Prozesse, Zulassungen etc.)
2. eine Einführung in soziale Kompetenzen wie Teambildung, Führung eines Projektteams, Kommunikation, Konfliktmanagement etc.
3. kulturellen Unterschiede und daraus resultierende Herausforderungen bei internationalen Vorhaben allgemein.

Beispielhaft dargestellt und erläutert für die Entwicklung von Produkten für sicherkritische Anwendungen.

Übungen, in denen die erworbenen Kenntnisse angewandt und vertieft werden:

1. durch Abfragen und Wiederholen der vermittelten Kenntnisse
2. mit der Durchführung kleinerer Projekte
3. mit Planspielen und Fallbeispielen

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse im Hardware- und Softwareentwurf

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 45h
2. Vor-/Nachbereitung der selbigen: 30h
3. Klausurvorbereitung und -teilnahme: 45h

M 6.175 Modul: Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) [M-INFO-102224]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Björn Hein
Prof. Dr.-Ing. Thomas Längle

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Praktika)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-104545	Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)	6 LP	Hein, Längle

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
- Die Studierenden können eine praktische Aufgabenstellung aus dem Bereich der technischen Informatik selbständig und eigenverantwortlichen lösen
- Die Studierenden besitzen praktische Fertigkeiten im Umgang mit Hard- und Software auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme, Mess- und Regelungstechnik, Robotik
- Die Studierenden können zur Lösung des Problems benötigte Hard- und Software spezifizieren und implementieren
- Die Studierenden wenden Grundlagenkenntnisse auf eine Problemstellung an und entwickeln Lösungsstrategien
- Die Studierenden sind in der Lage, eine Aufgabenstellung alleine oder im Team zu lösen
- Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Phasen eines Projekts, Zeit- und Ressourcenmanagement
- Die Studierenden sind sicher im Umgang mit Software-Entwicklungswerkzeugen, Quellcodeverwaltung und Dokumentation
- Die Studierenden können einen Abschlussbericht zu einem Entwicklungsprojekt verfassen
- Die Studierenden können komplexe technische Inhalte in einer Präsentation vermitteln

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Modellierte Voraussetzungen
Es muss eine von 2 Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-INFO-102522 - Roboterpraktikum darf nicht begonnen worden sein.
2. Das Modul M-INFO-102230 - Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) darf nicht begonnen worden sein.

Inhalt
Beim Projektpraktikum Robotik und Automation I wird eine unbearbeitete Aufgabenstellung am Institut eigenständig bearbeitet, d.h. es gibt keine Musterlösung; vielmehr müssen selbständig Lösungsansätze entwickelt und ausprobiert werden. Somit bietet das Projektpraktikum Robotik und Automation I die Möglichkeit, Kenntnisse und Fähigkeiten in verschiedenen Teilgebieten der Robotik, Automatisierung und Embedded Systems zu erwerben sowie diese experimentell an realen Systemen umzusetzen. Das Praktikum ist auf Studenten der Informatik sowie der Ingenieur- und Naturwissenschaften zugeschnitten.
Das Projektpraktikum Robotik und Automation I hat seinen Schwerpunkt bei softwaretechnischen Aufgabenstellungen und umfasst die folgenden Themenbereiche, aus denen eine Aufgabenstellung ausgewählt werden kann:
- Bildverarbeitung / Machine Vision
- Robot Learning
- Roboterprogrammierung und Bahnplanung
- Sichere Mensch-Roboter-Kollaboration
- Simulation und Modellierung
- Softwareentwicklung für Embedded Systems

Die Themen des Praktikums orientieren sich an aktuellen Forschungsprojekten des Instituts; die genauen Aufgabenstellungen werden zu Beginn des Semesters auf der Website des IPR vorgestellt. Da viele Projekte mit Industriepartnern durchgeführt werden, besteht in diesem Praktikum die Möglichkeit, praxisbezogene Aufgabenstellungen auf dem Stand der Forschung zu bearbeiten.

Empfehlungen

- Grundlegende Kenntnisse in einer Programmiersprache (C++, Python oder Java) werden vorausgesetzt.
- Besuch der Vorlesung Robotik I.

Arbeitsaufwand
(4 SWS + 2 x 4 SWS) x 15 = 180 h/30 = 6 ECTS

M 6.176 Modul: Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) [M-INFO-102230]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Björn Hein
Prof. Dr.-Ing. Thomas Längle

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Praktika)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-104552	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)	6 LP	Hein, Längle

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
- Die Studierenden können eine praktische Aufgabenstellung aus dem Bereich der technischen Informatik selbständig und eigenverantwortlichen lösen
- Die Studierenden besitzen praktische Fertigkeiten im Umgang mit Hard- und Software auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme, Mess- und Regelungstechnik, Robotik
- Die Studierenden können zur Lösung des Problems benötigte Hard- und Software spezifizieren und implementieren
- Die Studierenden wenden Grundlagenkenntnisse auf eine Problemstellung an und entwickeln Lösungsstrategien
- Die Studierenden sind in der Lage, eine Aufgabenstellung alleine oder im Team zu lösen
- Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Phasen eines Projekts, Zeit- und Ressourcenmanagement
- Die Studierenden sind sicher im Umgang mit Software-Entwicklungswerkzeugen, Quellcodeverwaltung und Dokumentation
- Die Studierenden können einen Abschlussbericht zu einem Entwicklungsprojekt verfassen
- Die Studierenden können komplexe technische Inhalte in einer Präsentation vermitteln

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Modellierte Voraussetzungen
Es muss eine von 2 Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-INFO-102522 - Roboterpraktikum darf nicht begonnen worden sein.
2. Das Modul M-INFO-102224 - Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) darf nicht begonnen worden sein.

Inhalt
Beim Projektpraktikum Robotik und Automation II wird eine unbearbeitete Aufgabenstellung am Institut eigenständig bearbeitet, d.h. es gibt keine Musterlösung; vielmehr müssen selbständig Lösungsansätze entwickelt und ausprobiert werden. Somit bietet das Projektpraktikum Robotik und Automation II die Möglichkeit, Kenntnisse und Fähigkeiten in verschiedenen Teilgebieten der Robotik, Automatisierung und Embedded Systems zu erwerben sowie diese experimentell an realen Systemen umzusetzen. Das Praktikum ist auf Studenten der Informatik sowie der Ingenieur- und Naturwissenschaften zugeschnitten.
Das Projektpraktikum Robotik und Automation II hat seinen Schwerpunkt bei hardwareorientierten Aufgabenstellungen und umfasst u.a. die folgenden Themenbereiche, aus denen eine Aufgabenstellung ausgewählt werden kann:
- Aktoren
- Elektronische Schaltungen
- Embedded Systems
- Konstruktion
- Sensorik

Die Themen des Praktikums orientieren sich an aktuellen Forschungsprojekten des Instituts; die genauen Aufgabenstellungen werden zu Beginn des Semesters auf der Website des IPR vorgestellt. Da viele Projekte mit Industriepartnern durchgeführt werden, besteht in diesem Praktikum die Möglichkeit, praxisbezogene Aufgabenstellungen auf dem Stand der Forschung zu bearbeiten.

Empfehlungen

- Je nach Art der Aufgabenstellung werden Programmierkenntnisse (C++, Python oder Java) und/oder Kenntnisse im Umgang mit Matlab/Simulink vorausgesetzt.
- Besuch der Vorlesung Robotik I.

Arbeitsaufwand
(4 SWS + 2 x 4 SWS) x 15 = 180 h/30 = 6 ECTS

M 6.177 Modul: Qualitätsmanagement [M-MACH-105332]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gisela Lanza
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102107	Qualitätsmanagement	4 LP	Lanza

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (60 min)

Qualifikationsziele
Die Studierenden ...

- sind fähig, die vorgestellten Inhalte zu erläutern.
- sind in der Lage, die wesentlichen Qualitätsphilosophien zu erläutern und voneinander abzugrenzen.
- können die im Modul 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.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Auf Basis der Qualitätsphilosophien Total Quality Management (TQM) und Six-Sigma wird in dem Modul 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 Inhalt des Moduls. Die Verwendung geeigneter Messtechniken in der Produktionstechnik (Fertigungsmesstechnik) sowie ihre möglichen Integrationsgrade im Produktionssystem werden diskutiert. Der Einsatz geeigneter statistischer Methoden zur Datenanalyse und ihrer modernen Erweiterung um Methoden der künstlichen Intelligenz wird beleuchtet. Abgerundet werden die Inhalte durch die Vorstellung von rechtlichen Aspekten im Qualitätsbereich.

Inhaltliche Schwerpunkte des Moduls:

- Der Begriff "Qualität"
- Total Quality Management (TQM)
- Six-Sigma und universelle Methoden im DMAIC-Zyklus
- QM in frühen Produktphasen – Ermittlung und Umsetzung des Kundenbedarfs
- QM in der Produktentwicklung
- Fertigungsmesstechnik
- QM in der Produktion - Statistische Methoden
- Künstliche Intelligenz und Machine Learning im Qualitätsmanagement
- Betriebsverhalten und Zuverlässigkeit
- Rechtliche Aspekte im QM

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 99 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 6.178 Modul: Regelung elektrischer Antriebe [M-ETIT-100395]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100712	Regelung elektrischer Antriebe	6 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, Drehzahlregelkreise nach der Methode des symmetrischen Optimums auszulegen. Sie kennen die Methode des Betragsoptimums für die Auslegung von Stromregelkreisen für die Gleichstrommaschine und Drehstrommaschinen. Die Studierenden kennen die Raumzeigerdarstellung und deren Anwendung in der Regelung von Synchron- und Asynchronmaschinen. Sie beherrschen die Regelverfahren der rotororientierten Steuerung, der feldorientierten Regelung, der Direkten Selbstregelung und deren verschiedenen Varianten. Sie kennen die Ausführungsformen von Stromwandlern und Lagegebern für die Istwerterfassung.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Qualitätssteigerung und Energieeinsparung in der Industrie werden durch schnelle, präzise und dem Motor angepasste Steuerung der elektrischen Energie erzielt. In der Vorlesung werden die Regelverfahren vorgestellt, die eine hochdynamische Positions-, Drehzahl- oder Drehmomentregelung ermöglichen. Die Anwendung der Verfahren und ihre Auswirkung auf das Systemverhalten werden anhand von Antriebslösungen aus der Praxis mit Gleichstrommaschine, Synchronmaschine und Asynchronmaschine besprochen.

Arbeitsaufwand
21x V + 7x Ü à 1,5 h = 42 h

21x Nachbereitung von V à 1 h = 21 h

6x Vorbereitung von U à 2 h = 12 h

Vorbereitung zur Prüfung= 80 h

Summe= 155 h (entspricht 6 LP)

M 6.179 Modul: Regelung linearer Mehrgrößensysteme [M-ETIT-100374]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Allgemeine Mechatronik
Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100666	Regelung linearer Mehrgrößensysteme	6 LP	Hohmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) über die Lehrveranstaltung.

Qualifikationsziele
- Die Studierenden haben zunächst grundlegende Kenntnisse über die verschiedenen Beschreibungsformen linearer Mehrgrößensysteme in Frequenz- und Zeitbereich mit sowohl zeitkontinuierlichen als auch zeitdiskreten Modellen erworben.
- Insbesondere sind sie in der Lage, Mehrgrößensysteme im Zustandsraum je nach Anforderungen auf unterschiedliche Normalformen zu transformieren.
- Die Studierenden haben ein Verständnis über fundamentale Eigenschaften wie z.B. Stabilität, Trajektorienverläufe, Steuer- und Beobachtbarkeit sowie Pol-/Nullstellenkonfiguration erlangt und können die Systeme entsprechend analysieren.
- Sie beherrschen die grundlegenden Prinzipien zur Regelung linearer Mehrgrößensysteme sowohl im Frequenzbereich (Serienentkopplung) als auch im Zeitbereich (Polvorgabe mit Vorfilter)
- Konkret kennen die Studierenden die Entwurfsverfahren Modale Regelung, Entkopplungsregelung im Zeitbereich und die Vollständige Modale Synthese.
- Sie sind vertraut mit dem Problem der Zustandsgrößenermittlung durch Zustandsbeobachter und dem Entwurf vollständiger und reduzierter Beobachter.
- Die Studierenden sind in der Lage, bei Bedarf auch weiterführende Konzepte wie Ausgangsrückführungen und Dynamische Regler einzusetzen zu können.
- Sie können weiterhin der Problematik hoher Modellordnungen im Zustandsraum durch eine Ordnungsreduktion auf Basis der Dominanzanalyse begegnen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Ziel ist die Vermittlung von grundlegenden und weiterführenden Methoden zur Behandlung linearer Mehrgrößensysteme, wobei der Schwerpunkt in der Betrachtung im Zustandsraum liegt. Dadurch wird den Studierenden eine Modellform nahegebracht, die modernere und insbesondere nichtlineare Verfahren zulässt. Zum einen liefert das Modul dabei einen umfassenden Überblick über die wichtigsten Aspekte bei der variablen Beschreibung der Systeme und der Analyse ihrer charakteristischen Eigenschaften. Zum anderen werden alle Facetten der Synthese von Regelungen für Anfangs- und Dauerstörungen und hierzu häufig erforderlichen Beobachtern vermittelt.

Empfehlungen
Zum tieferen Verständnis sind unbedingt Grundlagenkenntnisse zur Systemdynamik und Regelungstechnik erforderlich, wie sie etwa im ETIT-Bachelor-Modul „Systemdynamik und Regelungstechnik“ M-ETIT-102181 vermittelt werden.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen

1. Präsenzzeit in Vorlesung/Übung (3+1 SWS: 60h = 2 LP)
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung/Übung (90h = 3 LP)
3. Vorbereitung/Präsenzzeit schriftliche Prüfung (30h = 1 LP)

M 6.180 Modul: Renewable Energy-Resources, Technologies and Economics [M-WIWI-100500]

Verantwortung: Prof. Dr. Russell McKenna
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	4	2

Pflichtbestandteile			
T-WIWI-100806	Renewable Energy-Resources, Technologies and Economics	3 LP	Jochem

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

Qualifikationsziele
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.

Voraussetzungen
Keine

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

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand bei 3,5 Leistungspunkten: ca. 105 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium: 75 Stunden

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.
- Quaschning, 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, 2ndEdition, Open University Press, Oxford.

M 6.181 Modul: Roboterpraktikum [M-INFO-102522]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-INFO-105107	Roboterpraktikum	6 LP	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/Die Studierende kennt konkrete Lösungsansätze für verschiedene Problemstellungen in der Robotik. Dabei setzt er/sie Methoden der inversen Kinematik, der Greif- und Bewegungsplanung, und der visuellen Perzeption ein. Der/Die Studierende kann Lösungsansätze in der Programmiersprache C++ unter Zuhilfenahme geeigneter Softwareframeworks implementieren.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Modellierte Voraussetzungen
Es muss eine von 2 Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-INFO-102224 - Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) darf nicht begonnen worden sein.
2. Das Modul M-INFO-102230 - Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) darf nicht begonnen worden sein.

Inhalt
Das Roboterpraktikum wird als begleitende Veranstaltung zu den Vorlesungen Robotik I-III angeboten. Jede Woche wird ein neuer Versuch zu einer Problemstellung der Robotik in einem kleinen Team bearbeitet. Die Liste der Themen umfasst unter anderem die Robotermodellierung und Simulation, die inverse Kinematik, die Programmierung von Robotern mit Hilfe von Statecharts, die kollisionsfreie Bewegungsplanung, die Greifplanung und die Bildverarbeitung.

Empfehlungen
Der Besuch der Vorlesungen Robotik I – Einführung in die Robotik, Robotik II: Humanoide Robotik, Robotik III - Sensoren und Perzeption in der Robotik sowie Mechano-Informatik in der Robotik wird empfohlen.

Arbeitsaufwand
Praktikum mit 4 SWS, 6 LP.
6 LP entspricht ca. 180 Stunden, davon
ca. 2 Std. Einführungsveranstaltung
ca. 18 Std. Initiale Einarbeitung (Software Framework)
ca. 120 Std. Gruppenarbeit
ca. 40 Std. Präsenzzeit

M 6.182 Modul: Robotik I - Einführung in die Robotik [M-INFO-100893]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-INFO-108014	Robotik I - Einführung in die Robotik	6 LP	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende sind in der Lage die vorgestellten Konzepte auf einfache und realistische Aufgaben aus der Robotik anzuwenden. Dazu zählt die Beherrschung und Herleitung der für die Robotermodellierung relevanten mathematischen Konzepte. Weiterhin beherrschen Studierende die kinematische und dynamische Modellierung von Robotersystemen, sowie die Modellierung und den Entwurf einfacher Regler.

Die Studierenden kennen die algorithmischen Grundlagen der Bewegungs- und Greifplanung und können diese Algorithmen auf Problemstellungen der Robotik anwenden. Sie kennen Algorithmen aus dem Bereich der Bildverarbeitung und sind in der Lage, diese auf Problemstellungen der Robotik anzuwenden. Sie können Aufgabenstellungen als symbolisches Planungsproblem modellieren und lösen. Die Studierenden besitzen Kenntnisse über intuitive Programmierverfahren für Roboter und kennen Verfahren zum Programmieren und Lernen durch Vormachen.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Grundlagen der Robotik am Beispiel von Industrierobotern, Service-Robotern und autonomen humanoiden Robotern. Dabei wird ein Einblick in alle relevanten Themenbereiche gegeben. Dies umfasst Methoden und Algorithmen zur Modellierung von Robotern, Regelung und Bewegungsplanung, Bildverarbeitung und Roboterprogrammierung. Zunächst werden mathematische Grundlagen und Methoden zur kinematischen und dynamischen Robotermodellierung, Trajektorienplanung und Regelung sowie Algorithmen der kollisionsfreien Bewegungsplanung und Greifplanung behandelt. Anschließend werden Grundlagen der Bildverarbeitung, der intuitiven Roboterprogrammierung insbesondere durch Vormachen und der symbolischen Planung vorgestellt.

In der Übung werden die theoretischen Inhalte der Vorlesung anhand von Beispielen weiter veranschaulicht. Studierende vertiefen ihr Wissen über die Methoden und Algorithmen durch eigenständige Bearbeitung von Problemstellungen und deren Diskussion in der Übung. Insbesondere können die Studierenden praktische Programmiererfahrung mit in der Robotik üblichen Werkzeugen und Software-Bibliotheken sammeln.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Anmerkungen
Dieses Modul darf nicht gerprüft werden, wenn im Bacherlor-Studiengang Informatik SPO 2008 die Lehrveranstaltung ***Robotik I*** mit ***3 LP*** im Rahmen des Moduls ***Grundlagen der Robotik*** geprüft wurde.

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit 3 SWS + 1 SWS Übung.

6 LP entspricht ca. 180 Stunden

ca. 45 Std. Vorlesungsbesuch,

ca. 15 Std. Übungsbesuch,

ca. 90 Std. Nachbearbeitung und Bearbeitung der Übungsblätter

ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M 6.183 Modul: Robotik II: Humanoide Robotik [M-INFO-102756]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-INFO-105723	Robotik II: Humanoide Robotik	3 LP	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben einen Überblick über aktuelle Forschungsthemen bei autonomen lernenden Robotersystemen am Beispiel der humanoiden Robotik und sind dazu in der Lage aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der kognitiven humanoiden Robotik einzuordnen und zu bewerten.

Die Studierenden kennen die wesentlichen Problemstellungen der humanoiden Robotik und können auf der Basis der existierenden Forschungsarbeiten Lösungsvorschläge erarbeiten.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Inhalt
Die Vorlesung stellt aktuelle Arbeiten auf dem Gebiet der humanoiden Robotik vor, die sich mit der Implementierung komplexer sensomotorischer und kognitiver Fähigkeiten beschäftigen. In den einzelnen Themenkomplexen werden verschiedene Methoden und Algorithmen, deren Vor- und Nachteile sowie der aktuelle Stand der Forschung diskutiert.

Es werden folgende Themen behandelt: Anwendungen und reale Beispiele der humanoiden Robotik; biomechanische Modell des menschlichen Körpers; biologisch inspirierte und datengetriebene Methoden des Greifens, Aktive Wahrnehmung, Imitationslernen und Programmieren durch Vormachen; semantische Repräsentationen von sensomotorischem Erfahrungswissen sowie kognitive Software-Architekturen der humanoiden Robotik.

Empfehlungen
Der Besuch der Vorlesungen *Robotik I – Einführung in die Robotik* und *Mechano-Informatik in der Robotik* wird vorausgesetzt

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit 2 SWS, 3 LP.
3 LP entspricht ca. 90 Stunden, davon
ca. 15 * 2h = 30 Std. Präsenzzeit Vorlesung
ca. 15 * 2h = 30 Std. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung
ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger

M 6.184 Modul: Robotik III – Sensoren und Perzeption in der Robotik [M-INFO-104897]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-109931	Robotik III – Sensoren und Perzeption in der Robotik	3 LP	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende können die wesentlichen in der Robotik gebräuchlichen Sensorprinzipien benennen.

Studierende können den Datenfluss von der physikalischen Messung über die Digitalisierung bis hin zur Verwendung der aufgenommenen Daten für Merkmalsextraktion, Zustandsabschätzung und semantische Szenenrepräsentation erklären.

Studierende können für gängige Aufgabenstellungen der Robotik geeignete Sensorkonzepte vorschlagen und begründen.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Die Vorlesung ergänzt die Vorlesung Robotik I um einen breiten Überblick über in der Robotik verwendete Sensorik und Methoden der Perzeption in der Robotik. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der visuellen Perzeption, der Objekterkennung, der simultanen Lokalisierung und Kartenerstellung (SLAM) sowie der semantischen Szeneninterpretation. Die Vorlesung ist zweiteilig gegliedert:

Im ersten Teil der Vorlesung wird ein umfassender Überblick über aktuelle Sensortechnologien gegeben. Hierbei wird grundlegend zwischen Sensoren zur Wahrnehmung der Umgebung (exterozeptiv) und Sensoren zur Wahrnehmung des internen Zustandes (propriozeptiv) unterschieden. Der zweite Teil der Vorlesung konzentriert sich auf den Einsatz von exterozeptiver Sensorik in der Robotik. Die behandelten Themen umfassen insbesondere die taktile Exploration und die Verarbeitung visueller Daten, einschließlich weiterführender Themen wie der Merkmalsextraktion, der Objektlokalisierung, der simultanen Lokalisierung und Kartenerstellung (SLAM) sowie der semantischen Szeneninterpretation.

Empfehlungen
Der Besuch der Vorlesung *Robotik I – Einführung in die Robotik* wird empfohlen.

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit 2 SWS, 3 LP.
3 LP entspricht ca. 90 Stunden
ca. 30 Std. Vorlesungsbesuch,
ca. 30 Std. Vor- und Nachbearbeitung der Vorlesung
ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M 6.185 Modul: Robotik in der Medizin [M-INFO-100820]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Torsten Kröger
Jun.-Prof. Dr. Franziska Mathis-Ullrich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101357	Robotik in der Medizin	3 LP	Kröger, Mathis-Ullrich

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der Student versteht die spezifischen Anforderungen der Chirurgie an die Automatisierung mit Robotern.
- Zusätzlich kennt er grundlegende Verfahren für die Registrierung von Bilddaten unterschiedlicher Modalitäten und die physikalische Registrierung mit ihren verschiedenen Flexibilisierungsstufen und kann sie anwenden.
- Der Student kann den kompletten Workflow für einen robotergestützten Eingriff entwerfen.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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 p, 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 wichiger 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.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit in Vorlesung „Robotik in der Medizin“ (2h für 2 SWS = 30h)

2. Vor-/Nachbereitung derselben (1h / 2 SWS = 15h)

3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger. (45h)

Der Arbeitsaufwand beziffert sich auf 90 Stunden; daraus ergeben sich 3 LP

M 6.186 Modul: Schaltungstechnik in der Industrieelektronik [M-ETIT-100399]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Dr.-Ing. Andreas Liske

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100716	Schaltungstechnik in der Industrieelektronik	3 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

Arbeitsaufwand
14x V à 1,5 h = 21 h

Prüfungsvorbereitung = 60 h

Insgesamt ca. 80 h (entspricht 3LP)

M 6.187 Modul: Schienenfahrzeugtechnik [M-MACH-102683]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer
Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Fahrzeugtechnik (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105353	Schienenfahrzeugtechnik	4 LP	Geimer, Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung mündlich

Dauer ca. 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden erkennen die Aufgaben von Schienenfahrzeugen und verstehen ihre Einteilung. Sie verstehen ihren grundsätzlichen Aufbau und lernen die Funktionen der Hauptsysteme kennen. Sie erkennen die übergreifenden Aufgaben der Fahrzeugsystemtechnik.
- Sie lernen Funktionen und Anforderungen des Wagenkastens kennen und beurteilen Vor- und Nachteile von Bauweisen. Sie verstehen die Funktionsweisen der Schnittstellen des Wagenkastens nach außen.
- Sie verstehen die Grundzüge der Lauftechnik und ihre Umsetzung in Laufwerke.
- Sie 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 lernen den grundsätzlichen Aufbau der Leittechnik kennen und verstehen die Funktionen der wichtigsten Komponenten.
- Aus den Anforderungen an moderne Schienenfahrzeuge spezifizieren und definieren sie geeignete Fahrzeugkonzepte.

Voraussetzungen
keine

Inhalt

1. Systemstruktur von Schienenfahrzeugen: Aufgaben und Einteilung, Hauptsysteme, Fahrzeugsystemtechnik
2. Wagenkasten: Funktionen, Anforderungen, Bauprinzipien, Bauweisen, Energieverzehrelemente, Kupplungen und Übergänge, Türen und Fenster
3. Fahrwerke: Kräfte am Rad, Radsatzführung, Lenkachsfahrwerk, Drehgestell, Jakobsdrehgestell, Aktive Fahrwerkskomponenten, Längskraftübertragung auf den Wagenkasten, Achsanordnungen
4. Antrieb: Prinzipielle Antriebsarten, Elektrische Leistungsübertragung (AC-, DC-Netz, ohne Netzeinspeisung), Nichtelektrische Leistungsübertragung
5. Bremsen: Grundlagen, Wirkprinzipien (Rad-, Schienenbremsen, Blending), Bremssteuerung (direkte, indirekte Druckluftbremse, EP-Bremse)
6. Fahrzeugleittechnik: Definitionen, Bussysteme, Komponenten, Netzwerkarchitekturen, Beispiele, zukünftige Entwicklungen
7. Fahrzeugkonzepte: Straßen- und Stadtbahnen, U-Bahnen, S-Bahnen, Regionaltriebzüge, Intercity-Züge, Hochgeschwindigkeitszüge, Doppelstockwagen, Lokomotiven, Güterwaggons

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

Arbeitsaufwand
Präsenszeit: 21 Stunden

Vor- und Nachbereitung: 21 Stunden

Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden

Gesamtaufwand: 120 Stunden = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 6.188 Modul: Schlüsselqualifikationen [M-ETIT-103248]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen (Wahlpflichtmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	2

Wahlpflichtblock: Wahlpflichtblock Schlüsselqualifikation (mindestens 1 Bestandteil sowie mind. 4 LP)			
T-MACH-106460	Führung interdisziplinärer Teams	4 LP	Albers, Matthiesen

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Ab dem Sommersemester 2020 kann die Teilleisung T-MACH-105519 - Arbeitswissenschaft II: Arbeitsorganisation nicht mehr innerhalb des Moduls M-ETIT-103248 – Schlüsselqualifikationen gewählt werden.

M 6.189 Modul: Schwerpunkt: Integrierte Produktentwicklung [M-MACH-102626]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
16	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105401	Integrierte Produktentwicklung	16 LP	Albers, Albers Assistenten

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (60 Minuten)

Qualifikationsziele
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.

Voraussetzungen
Keine

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

Anmerkungen
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.

Dabei gilt:

- Unter studienganginternen Studierenden wird nach durch Leistung (nicht bloß mit Fachsemestern) belegtem Studienfortschritt entschieden der u.a. auch in einem persönlichen Auswahlgespräch ermittelt wird. Die persönlichen Auswahlgespräche finden zusätzlich statt, um die Studierenden, vor der finalen Anmeldung zur Lehrveranstaltung, über das spezielle projektorientierte Format und den Zeitaufwand in Korrelation mit den ECTS-Punkten der Lehrveranstaltung aufmerksam zu machen.
- Bei gleichem Studienfortschritt nach Wartezeit
- Bei gleicher Wartezeit durch Los.
- Für studiengangfremde Studierende wird äquivalent vorgegangen.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 480 Zeitstunden, entsprechend 16 Leistungspunkten.

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Workshop

Produktentwicklungsprojekt

M 6.190 Modul: Seminar Ambient Assisted Living [M-ETIT-100567]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100826	Seminar Ambient Assisted Living	3 LP	Stork

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Ausarbeitung, sowie eines Vortrags.

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in neusten Sensorsystemen und Kommunikationstechnologien in ihrer innovativen Anwendung im Gesundheitswesen. Sie kennen die grundlegenden Prozesse beim Entwickeln von assistiven Technologien für ein längeres Leben zuhause und sind in der Lage relevante Schritte von der Anwendungsfalldefinition über unterstützende Werkzeuge bei der Demonstrator-Entwicklung, Evaluation und Geschäftsmodellentwicklung mit der Zielgruppe kognitiv und körperlich eingeschränkter Menschen anzuwenden. Funktionale und nicht-funktionale Anforderungsdefinitionen können selbstständig erarbeitet werden.

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung ergibt sich aus Ausarbeitung (80%) und Vortrag (20%).

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Inhalt des Seminars sind aktuelle Fragestellungen aus laufenden Forschungsprojekten am ITIV/FZI. z.B.:

- Konzeption und Entwicklung von Gestensteuerungssystemen (Spiele, Reha, ...)
- Entwickeln von smarten Leitsystemen – Wie können eingeschränkte Menschen im Alltag aktiv vor Hindernissen gewarnt werden?
- Lernsysteme für Ältere – Wir können Menschen in AAL-Umgebungen besser lernen (z.B. mittels Sprachsteuerung)
- Auswerten von Sensorinformationen für die automatische Erkennung von Problemen im Alltag
- Entwicklung von alltagsunterstützenden Apps

Empfehlungen
Spaß daran neue Ideen zu entwickeln

Anmerkungen
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Ausarbeitung, sowie eines Vortrags.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (LP, Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand des Studierenden. Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeiten in Vorlesungen: 20h
2. Vor-/Nachbereitung derselben: 35h
3. Erstellung der Ausarbeitung und des Vortrages: 35h

M 6.191 Modul: Seminar Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte [M-INFO-102374]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Rainer Stiefelhagen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-104742	Seminar Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte	3 LP	Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Studierende können

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- ihre Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse der Recherchen in schriftlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

Voraussetzungen
siehe Teilleistung

Inhalt
Weltweit gibt es nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation circa 285 Million Menschen mit Sehschädigungen, davon circa 39 Millionen Menschen, die blind sind. Der teilweise oder vollständige Verlust des Sehvermögens schränkt Blinde und Sehbehinderte in erheblichem Maße in Ihrem Arbeits- und Sozialleben ein. Sich ohne fremde Hilfe im öffentlichen Raum zu orientieren und fortzubewegen, gestaltet sich schwierig: Gründe hierfür sind Probleme bei der Wahrnehmung von Hindernissen und Landmarken, sowie die daraus resultierende Angst vor Unfällen und Orientierungsschwierigkeiten. Weitere Probleme im Alltagsleben sind: das Lesen von Texten, die Erkennung von Geldscheinen, von Nahrungsmitteln, Kleidungstücken oder das Wiederfinden von Gegenständen im Haushalt.

Zur Unterstützung können Blinde und Sehbehinderte bereits auf eine Reihe von technischen Hilfsmitteln zurückgreifen. So können digitalisierte Texte durch Sprachausgabe oder Braille-Ausgabegeräte zugänglich gemacht werden. Es gibt auch verschiedene, speziell für Blinde hergestellte Geräte, wie "sprechende" Uhren oder Taschenrechner. Das wichtigste Hilfsmittel zur Verbesserung der Mobilität ist mit großem Abstand der Blindenstock. Zwar wurden in den vergangenen Jahren auch einige elektronische Hilfsmittel zur Hinderniserkennung oder Orientierungsunterstützung entwickelt. Diese bieten aber nur eine sehr eingeschränkte Funktionalität zu einem relativ hohen Preis, und sind daher eher selten im Einsatz.

Das Seminar behandelt aktuelle Forschungsansätze zu IT-basierten Assistiven Technologien (AT) für Sehgeschädigte.

Möglichen Themen beinhalten:

- IT-basierte Assistive Technologien (AT) für den Alltag, für die Mobilitätsunterstützung und den Informationszugang
- Barrierefreie Softwareentwicklung
- Aktuelle Forschungsansätze im Bereich AT
- Nutzung von Methoden des Maschinellen Sehens (Computer Vision) zur Entwicklung neuer AT

Aktuelle Informationen finden Sie unter http://cvhci.anthropomatik.kit.edu/

Arbeitsaufwand
(6 Vorlesungswochen pro Semester) x (2 SWS + 1,5 x 2 SWS Vor-/Nacharbeit) = 30 h
30h Vortragsrecherche, -vorbereitung
30h schriftliche Ausarbeitung
= 90h = 3 ECTS

M 6.192 Modul: Seminar Data-Mining in der Produktion [M-MACH-105477]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gisela Lanza
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-108737	Seminar Data-Mining in der Produktion	3 LP	Lanza

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art

Qualifikationsziele
Die Studierenden ...

- können verschiedene Methoden, Vorgehensweisen und Techniken der Produktionsdatenanalyse nennen, beschreiben und voneinander abgrenzen.
- können grundlegende Datenanalysen mit dem Data-Mining Tool KNIME durchführen.
- können die Ergebnisse der Datenanalysen im Produktionsumfeld analysieren und bewerten.
- sind in der Lage, geeignete Handlungsempfehlungen abzuleiten.
- sind in der Lage, das CRISP-DM Modell zu erläutern und anzuwenden.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Im Zeitalter von Industrie 4.0 entstehen durch die einhergehende Vernetzung von Produkten und Wertschöpfungsketten große Mengen an Produktionsdaten. Deren Analyse ermöglicht wertvolle Schlussfolgerungen auf die Produktion und damit einhergehende Effizienzsteigerungen in den Prozessen. Ziel des Moduls ist es, die Produktionsdatenanalyse als wichtigen Baustein zukünftiger Industrieprojekte kennen zu lernen. Die Studierenden lernen das Data-Mining Tool KNIME kennen und nutzen es für Analysen. Ein konkreter Anwendungsfall aus der Industrie mit realen Produktionsdaten ermöglicht das praxisnahe Arbeiten und bietet direkte Bezüge zu industriellen Anwendungen. Die Teilnehmer lernen ausgewählte Methoden des Data-Mining kennen und wenden diese auf die Produktionsdaten an. Dabei erfolgt die Arbeit innerhalb der Veranstaltung in Kleingruppen am Computer. Im Anschluss sind Präsentationen zu spezifischen Data Mining Methoden auszuarbeiten.

Anmerkungen
Die Teilnehmerzahl ist auf zwölf Studierende begrenzt. Termine und Fristen zur Veranstaltung werden unter https://www.wbk.kit.edu/studium-und-lehre.php bekanntgegeben.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 10 Stunden
Selbststudium: 80 Stunden

Lehr- und Lernformen
Seminar

M 6.193 Modul: Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren [M-ETIT-100472]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Kempf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100762	Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren	3 LP	Kempf

Erfolgskontrolle(n)
Ausarbeitung über ein wissenschaftlich-technisches Thema und Präsentation des Themas im Seminar.

Qualifikationsziele
Die Studierenden werden befähigt, sich in ein in ein neues wissenschaftlich-technisches Themengebiet aus dem Forschungsschwerpunkten des Instituts einzuarbeiten. Sie erstellen eine Präsentation. über das von ihnen ausgewählte wissenschaftliches oder technisches Thema mit anschließender Diskussion. Sie werden befähigt, komplizierte fachliche Zusammenhänge zu vermitteln und eine Diskussion zu leiten.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Themen aus den Bereichen:

Low-Power Low-Voltage Circuit Design

Analog-Digital und Digital-Analog Wandler

Rauschen in elektronischen Bauelementen und Detektoren

Ausleseverstärkerschaltungen für Detektoren

Entwurf passiver Mikrowellenfilter und Resonatoren

Grundlagen der Supraleitung

Supraleitende Detektoren

Eigenschaften breitbandiger HF-Verstärker

Eigenschaften von Quantenbauelementen und Quantencomputern

Josephson-Effekt und Anwendungen

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen im Wintersemester 18 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 48 h

M 6.194 Modul: Seminar Eingebettete Systeme [M-ETIT-100455]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Prof. Dr. Wilhelm Stork

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100753	Seminar Eingebettete Systeme	3 LP	Becker, Sax, Stork

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Ausarbeitung sowie eines Vortrags.

Qualifikationsziele
Die Teilnehmer des Seminars können sich selbstständig in ein gegebenes technisches Thema einarbeiten, alle relevanten Aspekte zu identifizieren und die Ergebnisse zusammenfassend darzustellen. Sie können die Ergebnisse einer Arbeit prägnant in Form eines kurzen Textes (etwa 10-seitige Ausarbeitung) sowie einem etwa 30-minütigen Vortrag in Wort und Bild (Folien) präsentieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Notenbildung ergibt sich aus der Ausarbeitung und dem Vortrag.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Im Seminar „Eingebettet Systeme“ wird durch die Studenten unter Anleitung der wissenschaftlichen Mitarbeiter ein gegebenes Thema durch Literatur- und Internetrecherche aufgearbeitet und dann in einem kurzen Text (etwa 10-seitige Ausarbeitung) sowie einem etwa 30-minütigen Vortrag in Wort und Bild (Folien) den Kommilitonen dargestellt.

Anmerkungen
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Ausarbeitung sowie eines Vortrags.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 20h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen:35h
3. Erstellung der Ausarbeitung und des Vortrages: 35h

M 6.195 Modul: Seminar für Bahnsystemtechnik [M-MACH-104197]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer
Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MACH-108692	Seminar für Bahnsystemtechnik	3 LP	Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung (Seminararbeit) und einem Vortrag über die Ausarbeitung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden werden sich des grundlegenden Zusammenhangs und der gegenseitigen Abhängigkeiten von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb in einem Bahnsystem bewusst.
- Sie können die Geschichte der Eisenbahn in groben Zügen herleiten, den Status quo differenziert betrachten und basierend hierauf zukünftige Entwicklungen im Bahn- und Mobilitätssektor diskutieren.
- Sie entwickeln ein überblicksmäßiges Verständnis für die technischen Komponenten eines Bahnsystems (v. a. Fahrzeugtechnik).
- Die Studierenden können die Eigenschaften eines Projektes nennen und die Bedeutung von Projektmanagement auf das Anfertigen einer wissenschaftlichen Ausarbeitung übertragen.
- Sie sind in der Lage die wesentlichen Anforderungen an eine wissenschaftliche Arbeit aufzuzählen, Literaturrecherchen zu tätigen und aktiv Literaturverwaltungssoftware einzusetzen.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt

- Das System Bahn: Eisenbahn als System, Teilsysteme und Wechselwirkungen, Definitionen, Gesetze, Regelwerke, Bahn und Umwelt, wirtschaftliche Bedeutung der Eisenbahn, Geschichte, Herausforderungen und Zukunftsentwicklungen im Kontext der Megatrends
- Betrieb: Transportaufgaben, ÖPNV, Regional-, Fern-, Güterverkehr, Betriebsplanung
- Systemstruktur von Schienenfahrzeugen: Aufgaben und Einteilung, Hauptsysteme, Fahrzeugsystematik
- Projektmanagement: Definition eines Projektes, Projektmanagement, Haupt- und Nebenprozesse, Übertrag in die Praxis
- Wissenschaftliches Arbeiten: Strukturierung und Schreiben einer wissenschaftlichen Ausarbeitung, Literaturrecherche, Zeitplanung (Meilensteine), Selbstmanagement, Präsentationskenntnisse, Citavi als Literatur- und Wissensmanagementtool, Arbeiten mit einer Word-Vorlage, Feedback geben/nehmen
- Ihr erlerntes Wissen wenden die Studierenden durch die praktische Ausarbeitung einer Seminararbeit an. Hierzu erstellen sie weiterhin einen Vortrag, üben diesen mithilfe von Feedbackmethoden ein und tragen diesen vor einem Auditorium vor.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 21 h

Ausarbeitung der Seminararbeit: 65 h

Vortrag inkl. Vorbereitung: 4 h

Gesamtaufwand: 90 Stunden = 3 LP

Lehr- und Lernformen
Seminararbeit

M 6.196 Modul: Seminar Intelligente Industrieroboter [M-INFO-102212]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Heinz Wörn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-104526	Seminar Intelligente Industrieroboter	3 LP	Wörn

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der Teilnehmer kann eine Thematik aus dem Bereich Industrie- und Servicerobotik selbständig erarbeiten, textuell kompakt zusammenstellen, in einem Vortrag einem Auditorium geeignet präsentieren und abschließend über diese Thematik Fragen beantworten.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Die zunehmende Verbreitung vielfältiger und günstiger Sensoren eröffnet immer mehr neue Anwendungsgebiete in der Robotik. So gesellen sich zur klassischen Industrierobotik zum Beispiel auch Mensch-Maschine-Interaktion, Dynamik-Simulation, Augmented Reality und vermehrt auch intelligente autonome Fahrzeuge. Im Seminar Intelligente Industrieroboter sollen diese aktuellen Gebiete ins-besondere auch im Hinblick auf die angewandten intelligenten Sensorauswertungstechniken untersucht werden. Hierzu werden folgende interessante Themen angeboten: Bildverarbeitung 2D/3D und Kraftsensorik für die Roboterhandhabung, Bewegungsplanungs-Verfahren, Umweltmodellgenerierung, Multimodales Nutzergerät, etc.

Es wird von jedem Teilnehmer erwartet, dass er sich selbständig in das gestellte Thema einarbeitet und ggf. auch weiterführende Literatur zu Rate zieht. Der die Veranstaltung abschließende Vortrag ist auf eine Dauer von etwa 20 min. beschränkt und sollte im Anschluss Gelegenheit zu einer Diskussion des vorgestellten Themas bieten. Über das Thema selbst ist eine schriftliche Ausarbeitung von ca. 15 Seiten zu erstellen.

Voraussetzung für die Note ist der Vortrag, die Ausarbeitung und die Teilnahme an den Vorträgen (Blockseminar).

Die Teilnehmerzahl ist auf max. 10 Studenten des Masterstudiengangs beschränkt. Interessenten melden sich bitte online an. Die Vorstellung und Verteilung der Themen findet in einer Vorbesprechung statt (Ort und Termin siehe Vorlesungsverzeichnis).

Arbeitsaufwand
(2 SWS + 1,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Vortragsvorbereitung = 90 h/30 = 3 ECTS

M 6.197 Modul: Seminar Navigationssysteme [M-ETIT-100352]

Verantwortung: Prof. Dr. Gert Franz Trommer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach (EV bis 31.03.2021)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100687	Seminar Navigationssysteme	4 LP	Trommer

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung für das Seminar Navigationssysteme umfasst die Abgabe eines selbständig erstellten und sechs Seiten umfassenden Paper sowie der Präsentation der Ergebnisse anhand eines Seminarvortrags.

Qualifikationsziele
Nach Abschluss des Seminars haben die Studierenden Vortrags- und Präsentationstechniken erlernt bzw. gefestigt. Es wurde den Studierenden neben den Einblick in unterschiedliche Teilaspekte des Themengebietes „Navigation“ Präsentationstechniken und verantwortungsvolles wissenschaftliches Arbeiten nahegebracht. Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Texte unter Einhaltung formaler Regeln wie das richtige Zitieren zu erstellen und diese in Form eines Vortrags vor einem kritischen Publikum zu präsentieren. Dabei sind Sie befähigt essentielle Informationen im Rahmen einer Literaturrecherche zu extrahieren und diese in einem Paper zu verarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage Standartsoftware zum Erstellen von wissenschaftlichen Texten (z.B. LaTeX) und Literaturverwaltungsprogramme einzusetzen und erlernen den sicheren Umgang mit Powerpoint, und Präsentationshilfsmittel wie Präsenter, Laserpointer und Beamer.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Punktzahl für das Seminar Navigationssysteme setzt sich aus der Punktzahl des selbständig erstellten Papers und der Präsentation des Seminarvortrags zusammen. Aus der Gesamtpunktzahl wird die Note gebildet.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Institut für Theoretische Elektrotechnik und Systemoptimierung (ITE) bietet ein Seminar für Studierende der Elektrotechnik im Masterstudiengang an. Aus dem Bereich "Navigationssysteme" werden Themen an die Teilnehmer vergeben, die dann selbstständig bearbeitet werden. Die Teilnehmer fertigen eine schriftliche Ausarbeitung über Ihr Thema an und stellen es im Rahmen einer Präsentation vor. Die Themen sind immer aktuell und orientieren sich an den Forschungsschwerpunkten des Instituts.

Im Rahmen des Seminars wird sowohl ein Überblick über das Themengebiet Navigationssysteme gegeben, als auch einzelne Beispiele besprochen werden. Dabei können unter anderem praktische Erfahrungen mit Standard-Software (z.B. LaTeX) gesammelt werden.

Jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer erarbeitet sich selbständig ein Themengebiet (vorwiegend englische Literatur) und präsentiert es in der Gruppe. Dabei sollen keine neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse gewonnen, sondern bereits bekannte und gelöste Probleme verständlich aufbereitet werden. In der anschließenden Diskussion sollen neben fachlichen Aspekten auch Vortragsstil und Ausarbeitung angesprochen werden.

Arbeitsaufwand
Jeder Studierende ist angehalten seine Arbeitszeit frei und sinnvoll einzuteilen. Unter den Arbeitsaufwand fallen: 1. Präsenzzeiten in Vorlesungen 2. Vor-/Nachbereitung derselben 3. Selbstständiges Arbeiten an Paper und Vortrag. Das Seminar läuft über ca. 14 Wochen bei einem geplanten wöchentlichen Aufwand von etwa 8 Stunden Arbeitszeit. Damit entspricht jeder Leistungspunkt ca. 25-30 Stunden Arbeitsaufwand.

M 6.198 Modul: Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting [M-ETIT-103447]

Verantwortung: Prof. Dr. Bryce Sydney Richards
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-108344	Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting	3 LP	Richards

Erfolgskontrolle(n)
The examination consists of a written journal article and an oral presentation of the student's work, both given in English. The overall impression is rated.

Qualifikationsziele
After completion of the seminar, students are able to independently familiarize themselves with a new research topic, recapitulate the corresponding literature and present the topic in the form of a review journal article as well as an oral overview presentation. Besides the exposure to new scientific research topics, the students will develope their know-how in scientific presentations and scientific writing in English which are key competences for their future (e.g. MSc thesis projects and research).

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade results of the assessment of the written paper and the oral presentation. Details will be given during the lecture.

Voraussetzungen
none

Inhalt
We are offering an advanced seminar on „ Novel Concepts for Solar Energy Harvesting" for students curious in latest research topics on devices, materials and physics of next generation solar energy harvesting. The students will get the opportunity to familiarize themselves with a state-of-the-art research topic of their choice under the guidance of a mentor and present the topic during the seminar. The students must attend the seminar regularly, present the research topic in a 30-min scientific talk and submit a short scientific paper (3-5 pages). The seminar addresses master students from electrical engineering, physics, mechanical engineering, material science, KSOP and related MSc programs.

Empfehlungen
Good knowledge of semiconductor components/optoelectronics is desirable.

Arbeitsaufwand

1. participation in the seminar lectures: 22,5 h
2. preparation of the seminar presentation: 50 h
3. preparation of the journal article: 47,5 h

M 6.199 Modul: Seminar Radar and Communication Systems [M-ETIT-100428]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100736	Seminar Radar and Communication Systems	4 LP	Zwick

Erfolgskontrolle(n)
The performance evaluation takes place by means of an overall examination according to § 4 Paragraph 2 No. 3 SPO-MA-2015, 2018 of the selected courses, the sum total of which fulfills the minimum requirement of course credits.

The examination takes place in the form of submission of a written report (paper) along with an oral presentation of the individual work.

Both are taken into account, while grading the examination performance. The overall impression will be evaluated.

Qualifikationsziele
The students are provided with an overview of a broad range of topics in the field of radio frequency engineering. You are in a position to work independently in the following areas: carrying out literature research, the art of holding lectures and presentations and writing research papers. You can work in a self-organized manner and acquire communicative, organizational and initial-level didactic skills. You are given the opportunity to work independently on a radio frequency engineering topic, to analyze the topic and present it in front of an expert audience.

Zusammensetzung der Modulnote
The course grade is calculated on the basis of the presentation as well as the written report. Both are taken into account for the performance evaluation. An assessment will be made based on the overall impression.

Voraussetzungen
none

Inhalt
The seminar in particular offers the opportunity to learn and sharpen the skills of holding lectures and oral presentations, conducting literature research and writing research papers. Although these skills constitute a decisive qualification in the professional life, they are seldom promoted in other courses. The seminar provides a remedial action in this regard: each participant works independently on a topic (predominantly in english language) and presents it in front of an expert audience. In the final discussion, besides technical aspects, presentation style and written report are also taken into consideration.

Apart from presenting the topic, the required written report in LaTeX provides an excellent preparation for fulfilling the requirements of scientific and technical thesis works.

Empfehlungen
Knowledge of fundamentals of radio frequency engineering are helpful.

Arbeitsaufwand
Each credit point corresponds to approximately 25-30 hours of work (of the student). This is based on the average student who achieves an average performance. The workload includes:

Literature research: 40 h

Writing of the paper: 40 h

Presentation including preparation: 40 h

A total of 120 h = 4 LP

M 6.200 Modul: Seminar Robotik und Medizin [M-INFO-102211]

Verantwortung: Jun.-Prof. Dr. Franziska Mathis-Ullrich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Robotik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-104525	Seminar Robotik und Medizin	3 LP	Mathis-Ullrich

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der/die Studierende bearbeitet ein spezifisches Thema aus dem Komplex „Robotik und Medizin“.
- Durch seine/ihre Präsentation mit Diskussion erlernt er/sie wissenschaftlich vorzutragen.
- Der/die Studierende lernt eine wissenschaftliche Ausarbeitung anzufertigen.
- Durch die Vorträge der anderen Studierenden erhält er/sie Einblick in andere Themen der Medizinrobotik und -informatik.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Am Institut für Anthropomatik und Robotik (IAR) – Health Robotics and Automation Lab (HERA) des KIT werden verschiedene Projekte der Medizinrobotik bearbeitet, in deren Rahmen Applikationen und Systeme entwickelt werden, die in Zusammenarbeit mit medizinischen Partnern klinisch getestet werden. Die Studierenden sollen durch dieses Seminar einen Überblick über den Einsatz der Robotik und Automatisierung in medizinischen Anwendungen erhalten.

Es wird von jedem/r Teilnehmenden erwartet, dass er/sie sich selbständig in das gestellte Thema einarbeitet und auch weiterführende Literatur zu Rate zieht. Der die Veranstaltung abschließende Vortrag ist auf eine Dauer von 20 Min. beschränkt und sollte im Anschluss Gelegenheit zu einer Diskussion des vorgestellten Themas bieten. Über das Thema selbst ist eine schriftliche Ausarbeitung von 14-16 Seiten zu erstellen. Voraussetzungen für den erfolgreichen Abschluss sind die Ausarbeitung, ein einseitiges Handout, ein wissenschaftlicher Vortrag, sowie die Teilnahme an allen gesetzten Terminen des Seminars und den Vorträgen.

Arbeitsaufwand
(2 SWS + 1,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Vortragsvorbereitung = 90 h/30 = 3 ECTS

M 6.201 Modul: Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik [M-ETIT-100383]

Verantwortung: Dr.-Ing. Axel Loewe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Medizintechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100710	Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik	3 LP	Loewe

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen eines Vortrages mit nachfolgender Diskussion.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, ein wissenschaftliches Thema aus der biomedizinische Technik zu recherchieren, Wesentliches herauszuarbeiten, den Inhalt aufzuarbeiten, einen Vortrag auszuarbeiten und schließlich zu präsentieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen eines Vortrages mit nachfolgender Diskussion.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Seminar hat das Ziel, dass Studenten selbstständig ein wissenschaftliches Thema im Bereich der Biomedizinischen Technik aufarbeiten und dieses präsentieren, um ihre Präsentationsfertigkeiten zu verbessern. Zuerst wird eine Einführung in Präsentationstechniken und in Feedback-Regeln gegeben. Dann erfolgt eine Testpräsentation, um die erlernten Techniken auszuprobieren. Schließlich wählen die Studenten ein Thema der biomedizinischen Technik für ihre Präsentation aus und bereiten einen Fachvortrag über dieses Thema vor.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 15 Wochen * 2SWS = 30h

Erarbeitung des Themas, Austausch mit Betreuer, Vorbereitung des Vortrags: 60h

M 6.202 Modul: Seminar: Energieinformatik [M-INFO-103153]

Verantwortung: Prof. Dr. Dorothea Wagner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-106270	Seminar: Energieinformatik	4 LP	Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende besitzt einen vertieften Einblick in Themenbereiche der Energieinformatik und hat grundlegende Kenntnisse in den Bereichen der Modellierung, Simulation und Algorithmen in Energienetzen. Ausgehend von einem vorgegebenen Thema kann er/sie mithilfe einer Literaturrecherche relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten. Er/sie kann das Thema in den Themenkomplex einordnen und in einen Gesamtzusammenhang bringen.

Er/sie ist in der Lage eine Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anzufertigen und dabei Formatvorgaben zu berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden. Außerdem versteht er/sie das vorgegebene Thema in Form einer wissenschaftlichen Präsentation auszuarbeiten und kennt Techniken um die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen. Somit besitzt er/sie die Kenntnis wissenschaftliche Ergebnisse der Recherche in schriftlicher Form derart zu präsentieren, wie es in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Energieinformatik ist eine junges Forschungsgebiet, welches verschiedene Bereiche ausserhalb der Informatik beinhaltet wie der Wirtschaftswissenschaft, Elektrotechnik und Rechtswissenschaften. Bedingt durch die Energiewende wird vermehrt Strom aus erneuerbaren Erzeugern in das Netz eingespeist. Der Trend hin zu dezentralen und volatilen Stromerzeugung führt jedoch schon heute zu Engpässen in Stromnetzen, da diese für ein bidirektionales Szenario nicht ausgelegt wurden. Mithilfe der Energieinformatik und der dazugehörigen Vernetzung der verschiedenen Kompetenzen soll eine intelligente Steuerung der Netzinfrastruktur—von Stromverbrauchern, -erzeugern, -speichern und Netzkomponenten—zu einer umweltfreundlichen, nachhaltigen, effizienten und verlässlichen Energieversorgung beitragen.

Daher sollen im Rahmen des Seminars „Seminar: Energieinformatik“, unterschiedliche Algorithmen, Simulationen und Modellierungen bzgl. ihrer Vor- und Nachteile in den verschiedenen Bereichen der Netzinfrastruktur untersucht werden.

In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von mindestens 30 Minuten Dauer.

Arbeitsaufwand
4 LP entspricht ca. 120 Stunden

- ca. 21 Std. Besuch des Seminars,
- ca. 45 Std. Analyse und Bearbeitung des Themas,
- ca. 27 Std. Vorbereitung und Erstellung der Präsentation, und
- ca. 27 Std. Schreiben der Ausarbeitung.

M 6.203 Modul: Sensoren [M-ETIT-100378]

Verantwortung: Dr. Wolfgang Menesklou
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101911	Sensoren	3 LP	Menesklou

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 2 Stunden.

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Funktionen der wichtigsten industriell und kommerziell eingesetzten Sensoren (Temperatur, Druck, Gas, etc.). Sie haben ein grundlegendes Verständnis der physikalischen und chemischen Prozesse der Signalbildung und können dieses Wissen zur Problemanalyse, zum Entwurf und der Applikation von Sensoren einsetzen sowie auf andere Bereiche ihres Studiums übertragen. Sie sind in der Lage, mit Spezialisten verwandter Disziplinen auf dem Gebiet der Sensorik zu kommunizieren und können in der Gesellschaft aktiv zum Meinungsbildungsprozess in Bezug auf wissenschaftliche und technische Fragestellungen beitragen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Grundlagen zum Verständnis marktüblicher Sensoren. Neben den Sensoreffekten werden auch Werkstoffaspekte und die technische Realisierung in Bauelementen, sowie die Applikation der Sensoren in elektrischen Schaltungen und Systemen erörtert. Behandelt werden: mechanische Sensoren, Temperatursensoren, optische Sensoren, magnetische Sensoren, Ultraschallsensoren, Gassensoren, chemische Sensoren.

Empfehlungen
Grundlagen in Werkstoffkunde (z.B. Vorlesung „Passive Bauelemente“) sind hilfreich.

Anmerkungen
das Modul wird statt im WS20/21 im SS21 angeboten. Ob eine generelle Verschiebung erfolgen soll, ist noch in Klärung

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 4 h = 60 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor- und Nachbereitungszeit verrechnet.

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M 6.204 Modul: Software Engineering [M-ETIT-100450]

Verantwortung: Dr. Clemens Reichmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-108347	Software Engineering	3 LP	Reichmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die Begriffe und Prozesse der systematischen Softwareentwicklung. Sie können die gängigen Methoden und Werkzeuge anwenden und beschreiben. Sie sind in der Lage verschiedene Lösungsansätze zu vergleichen und die jeweiligen Vor- und Nachteile zu beurteilen. Sie besitzen ein weitreichendes Verständnis der Modellierungssprache UML und können diese auf softwaretechnische Problemstellungen anwenden.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Aufbauend auf die Vorlesung Systems and Software Engineering (SSE) werden softwarespezifische Kenntnisse vertieft. Für die Kompetenzentwicklung der Studierenden wird ein vertieftes Verständnis über Notwendigkeit und Anwendung von Vorgehensweisen, Hilfsmitteln und Werkzeugen aus allen Bereichen der Softwareentwicklung angestrebt.

Empfehlungen
Kenntnisse aus Systems and Software Engineering (Lehrveranstaltung 2311605) sind hilfreich.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 22,5h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 22,5h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.: 30h-45h

M 6.205 Modul: Software Radio [M-ETIT-100439]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben tiefer gehende Kenntnisse zur Mobilkommunikation, zu den dort benutzten Standards und zu aktuellen Entwicklungen auf den Gebieten Software Defined Radio, Cognitive Radio und cognitive Netze. Sie sind in der Lage, Funksysteme zu verstehen und zu analysieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt tiefer gehende Kenntnisse zur Mobilkommunikation, zu den dort benutzten Standards und zu aktuellen Entwicklungen auf den Gebieten Software Defined Radio (SDR), Cognitive Radio (CR) und cognitive Netze (CN).

Im ersten Kapitel wird die Entwicklung von Mobilfunksystemen seit den fünfziger Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts nachvollzogen. Vielfachzugriffsverfahren werden durch die Brille von SDRs betrachtet. Die Modellierung des Mobilfunkkanals im Rahmen verschiedener Standards wird diskutiert.

Das zweite Kapitel behandelt die Architektur von Software Radios, wobei insbesondere die Prinzipien des Superhet sowie des direkt mischenden Empfänger ausführlich dargestellt werden. Als besonders wichtige Komponente werden Analog-Digital-Wandler ausführlich diskutiert. Darüber hinaus werden, ausgehend von den Anwendungsszenarien Gemeinsamkeiten und Unterschiede von militärischen und zivilen SDRs herausgearbeitet.

Das dritte Kapitel ist den Bausteinen eines Radios gewidmet. Nach einer ausführlichen Diskussion der Eigenschaften des Mobilfunkkanals werden unterschiedliche Modulations- und Demodulationsverfahren vorgestellt. Danach werden Direct Sequence Spread Spectrum und Code Division Multiple Access behandelt. Nach einem kurzen Überblick zur Kanalentzerrung werden verschiedene wichtige Kanalcodierungsverfahren unter Gesichtspunkten der Vereinheitlichung ihrer Signalverarbeitung diskutiert. Die Quellencodierung wird am Beispiel von GSM dargestellt. Eine Übersicht zum RAKE-Empfänger und über Multi User Detektoren schließt das Kapitel ab.

Das vierte Kapitel stellt die gängigen Mobilfunkstandards ausführlich zusammen. Auf die Beschreibung der Standards der zweiten Generation (DECT, GSM, IS-136, IS-95) folgen Diskussionen der Standards der dritten Generation (cdma2000, UMTS) sowie der Wireless Local Area Network Standards (IEEE 802.x).

Die einem SDR bzw. einem CR zugrunde liegende Hardware ist Inhalt des fünften Kapitels. Hier werden die Eigenschaften von General Purpose Prozessoren (GPPs), digitalen Signalprozessoren (DSPs) und Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) herausgearbeitet. Darüber hinaus werden Aspekte rekonfigurierbarer Hardware vorgestellt.

Im sechsten Kapitel wird der Aufbau eines SDRs erklärt, wobei insbesondere auf die benutzten Simulationstools sowie auf die Harmonisierung der Standards eingegangen.

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesung „Nachrichtentechnik I“ wird empfohlen.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h

2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 15 * 4 h = 60 h

3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M 6.206 Modul: Solar Energy [M-ETIT-100524]

Verantwortung: Prof. Dr. Bryce Sydney Richards
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100774	Solar Energy	6 LP	Richards

Erfolgskontrolle(n)
Type of Examination: written exam

Duration of Examination: 120 Minutes

Modality of Exam: One written exam at the end of each semester.

Qualifikationsziele
The students:

• understand the basic working principle of pn-junction solar cells,

• learn about the different kinds of solar cells (crystalline and amorphous silicon, CIGS, Cadmium telluride, organic, dye-sensitized solar cells, etc.),

• get an overview over upcoming third-generation photovoltaic concepts,

• receive information on photovoltaic modules and module fabrication,

• develop an understanding of solar cell integration and feeding the electrical power to the grid,

• get insight into solar concentration and tandem solar cells for highly efficient energy conversion,

• compare photovoltaic energy harvesting with solar thermal technologies

• understand the environmental impact of solar energy technologies.

Die Studentinnen und Studenten können in englischer Fachsprache sehr gut kommunizieren.

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade is the grade of the written exam.

Voraussetzungen
Students not allowed to take either of the following modules in addition to this one: „Solarenergie“ (M-ETIT-100476) and „Photovoltaik“ (M-ETIT-100513).

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-100513 - Photovoltaik darf nicht begonnen worden sein.

Inhalt

I. Introduction: The Sun

II. Semiconductor fundamentals

III. Solar cell working principle

IV. First Generation solar cells: silicon wafer based

V. Second Generation solar cells: thin films of amorphous silicon, copper indium gallium diselenide, cadmium telluride, organic photovoltaics and dye sensitized solar cells

V. Third Generation Photovoltaics: high-efficiency device concepts incl. tandem solar cells

VI. Modules and system integration

VII. Cell and module characterization techniques

VIII. Economics, energy pay-back time, environmental impact

IX. Other solar energy harvesting processes, incl. thermal and solar fuels

X. Excursion

Empfehlungen

Knowledge of optoelectronics is a prerequisite, e.g. M-ETIT-100480 – Optoelektronik.

Arbeitsaufwand

Total 180 h, thereof 60h contact hours (45h lecture, 15h problems class), and 120h homework and self-studies

Literatur

P. Würfel: Physics of Solar Cells

V. Quaschning: Renewable Energy Systems

C. Honsberg and S. Bowden, PV Education CD-ROM and website, http://www.pveducation.org/pvcdrom

M 6.207 Modul: Spaceborne Radar Remote Sensing [M-ETIT-103042]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106056	Spaceborne Radar Remote Sensing	6 LP	Zwick

Erfolgskontrolle(n)
Success control is carried out as part of a written overall examination (120 minutes) of the selected courses, which in total meet the minimum requirement for LP.

Written

Qualifikationsziele
The students obtain a sound knowledge on the fundamentals, theory and applications of spaceborne radar systems. They understand the principle and function of synthetic aperture radars (SAR). They are able to explain the theory, techniques, algorithms for data processing and system concepts as well as to report on several application examples.

Zusammensetzung der Modulnote
Reports (answers) that are submitted as part of the SAR calculator workshop (approx. Two weeks after the workshop) can improve the grade.

The grade formation results from the written exam and a grade bonus for the computer workshops.

Note bonuses

Reports (answers) that are submitted as part of the SAR calculator workshop (approx. Two weeks after the workshop) are evaluated and are included in the grade bonuses. The maximum grade is 0.4 grade points, but will only be taken into account when passing exams. The exact value of the grade bonus is calculated in proportion to the evaluated workshop reports. The evaluation of the reports and the award of the bonus performance is carried out by an examiner in the sense of. § 18 paragraphs 2 and 3 and is documented in ILIAS.

Voraussetzungen
"M-ETIT-100426 - Spaceborne SAR Remote Sensing" is not allowed to be started or to be completed.

Inhalt
The lecture is interdisciplinary and well suited for students interested in learning different aspects of the entire end-to-end system chain of spaceborne radar systems. Today, Synthetic Aperture Radar (SAR) systems are generating images of the Earth´s surface with a resolution better than 1 meter. Due to their ability to produce high-resolution radar images independent of sunlight illumination and weather conditions, SAR systems have demonstrated their outstanding capabilities for numerous applications, ranging from environmental and climate monitoring, generation of three-dimensional maps, hazard and disaster monitoring as well as reconnaissance and security related applications. We have entered a new era of spaceborne and airborne SAR systems. New satellite systems like TerraSAR-X and TanDEM-X provide radar images with a resolution cell of more than a hundred times better than the one of conventional SAR systems. The lecture will cover all aspects of spaceborne radar systems including an overview of new technologies, applications and future developments.

Supporting the main lecture, exercise assignments are distributed to the students. The exercise solutions are presented and discussed in detail during lecture hall exercises. Further dedicated topics are explained to deepen the understanding of the main lecture contents.

The aim of the computer-workshop is to gain practical experience on radar systems using data and parameter simulations which are based on the evaluation of simplified models.

Empfehlungen
Signal processing and radar fundamentals.

Anmerkungen
Actual information can be found at the internet page of the IHE (www.ihe.kit.edu).

Arbeitsaufwand
Each credit point corresponds to approximately 25-30 hours of work (of the student). This is based on the average student who achieves an average performance. Workload (for a lecture)

Attendance time in lectures, exercises: 60 h

Present study time computer exercise: 40 h

Self-study time including exam preparation: 80 h

A total of 180 h = 6 LP

Literatur
Material to the lecture can be found online at www.ihe.kit.edu/VorlesungenSS_892.php or ftp://sar-lectures@www.microwaves-and-radar.dlr.de (Password required).

M 6.208 Modul: Stochastische Informationsverarbeitung [M-INFO-100829]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101366	Stochastische Informationsverarbeitung	6 LP	Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der Studierende soll die Handhabung komplexer dynamischer Systeme erlernen und insbesondere Probleme der Rekonstruktion gesuchter Größen aus unsicheren Daten analysieren und mathematisch korrekt beschreiben können. Ausgehend von speziellen Systemen werden die grundlegenden Probleme der Zustandsschätzung für allgemeine Systeme behandelt und mögliche Lösungswege aufgezeigt.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
In diesem Modul werden Modelle und Zustandsschätzer für wertdiskrete und -kontinuierliche lineare sowie allgemeine Systeme behandelt. Für wertdiskrete und -kontinuierliche lineare Systeme werden Prädiktion und Filterung eingeführt (HMM, Kalman Filter). Zusätzlich wird für wertdiskrete Systeme die Glättung untersucht. Bei der Modellierung von allgemeinen statischen und dynamischen Systemen wird ausgehend von einer generativen eine probabilistische Systembeschreibung entwickelt. Unterschiedliche Arten des Rauscheinflusses (additiv, multiplikativ) sowie verschiedene Dichterepräsentationen werden untersucht. Die grundlegenden Methoden der Zustandsschätzung für allgemeine Systeme sowie die Herausforderungen bei der Implementierung generischer Schätzer werden vorgestellt. Die Vorlesung schließt mit einem Ausblick auf den Stand der Forschung und neuartige Schätze

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
180 h

M 6.209 Modul: Student Innovation Lab [M-ETIT-105073]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Prof. Dr. Wilhelm Stork
Prof. Dr. Orestis Terzidis
Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
15	Jedes Wintersemester	2 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110291	Innovation Lab	9 LP	Hohmann, Sax, Stork, Zwick
T-WIWI-102864	Entrepreneurship	3 LP	Terzidis
T-WIWI-110166	SIL Entrepreneurship Projekt	3 LP	Terzidis

Erfolgskontrolle(n)
This module consists of an approx. 60-minute written exam on the contents of the Entrepreneurship lectures, as well as 5 other types of exams on the contents of the seminar Entrepreneurship and Innovation Lab in the form of term papers and presentations. All exams results are graded.

In addition, smaller, ungraded term papers are due during the course to monitor progress.

Qualifikationsziele
Personal competence

- Reflection faculty:
  The students are able to analyze, evaluate and develop an alternative for action for certain elements of action in social interaction
- Decision-making ability:
  The students are able to prepare a decision template in time and to provide the necessary arguments for alternative decisions and therefore are able to decide in time.
- Interdisciplinary teamwork
  Students are able to detect their limits of competence in one domain and to adjust to a the non-specialist domain. The students are able to detect a lack in competence and to compensate this lack via competences of other team members. The students are able to communicate their domain-specific knowledge and develop a basic understanding of other domains.
- Value-based action:
  The students are able to use selected psychological tools to determine their own values. They are able to match these values with team members and reflect if their offer fits these values.

Social competence

- Ability to cooperate:
  The students are able to analyze and judge their cooperative behavior in a group.
- Communication competence:
  The students are able to present their information in persuasive, focused and target group oriented way.
- Ability to deal with conflicts:
  The students are able to detect conflicts in advance, analyze them and name solution concepts.

Innovation and entrepreneurship competence

- Agile product development:
  The students are able to apply methods of agile product development e.g. Scrum.
- Methodical innovation retrieval:
  The students are able to conduct processes for user- and technology-centered innovation to develop sustainable value propositions for certain target groups (e.g. Design Thinking (DT), Technology Application Selection (TAS)-process).
- Orientation on management of new technology-based firms (NTBF):
  The students are able to name central concepts of intellectual property and legal structures. The students are able to name the most important tasks of entrepreneurial leadership. They are able to name the most common form of business modeling and to setup a business plan. The students know important approaches to establish an organization. The students are able to determine the ownership structure in an investment situation. The students are able to name marketing concepts and setup a business model.
- Generate investment readiness:
  The students are able to setup rudimentary revenue and cost plan. Furthermore, they are able to establish a project plan for a company in order to derive an investment plan. The students are able to present their business proposal to investors and develop empathy for the investors.
- Competence to develop a business model:
  The students are able to apply respective tools for business modeling e.g. Business Model Canvas. The students are able to develop and assess alternative business models.
- Risk handling:
  The students are able to name basic risks w.r.t. requirements, technical limitations and profitability. The students are able to apply methods of customer interaction for evaluation of requirements and willingness to pay. The students are able to setup a rudimentary competitors analyze. The students are able to name and identify risks and present potential reactions.

Systemic technical competence

- Problem solution competence:
  The students are able to analyze, assess and structurally solve a technical problem.
- Agile methodology of system development:
  The students are able to name and apply different system development processes.
- Validation in volatile environment:
  The students are able to conduct technical and economical validation under volatile constraints. For this, they are able to name the constraints and interpret the results of the validation.
- Functional decomposition:
  The students are able to identify, interpret and derive functional requirements from complex customer needs.
- Architecture development:
  The students are able to recognize coherences from the functional requirements and derive a suitable system architecture.

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade consists of the written exam of the Lecture Entrepreneurship (40%), of the submissions and presentation of the Innovation Lab (40%) and of the submissions and presentation of the SIL Entrepreneurship Project (20%).

Voraussetzungen
An application is required to participate in this module. Information about the application: **www.kit-student-innovation-lab.de/index.php/for-students/**

Inhalt
This module strives to combine technical, social and personal competences from the technical and entrepreneurial domain. The objective is to prepare students as best as possible for entrepreneurial activity within or outside of an established organization. Our teaching methods are research-based with a practical orientation.

The lecture Entrepreneurship as the essential component offers the theoretical basis and provides insight in important theoretical concepts and empirical evidence. Currently released case studies and practical experiences of successful founders support the theoretical and empirical content. In order to run a company for the long term additional knowledge is important. That's why the lecture also teaches basic principles for opportunity recognition, business modeling, an introduction to entrepreneurial marketing and leadership. Customer-based design methods from the lean startup approach as well as methods of technology-centered innovation are presented. Future founders have to be able to develop and handle resources such as financial and human capital, infrastructure and intellectual property. Further aspects tackle the establishment of an organization and funding of the own project.

The knowledge taught in the lecture Entrepreneurship will be applied in an application-oriented seminar and the labs. Hence we use an action learning approach to extend the taught knowledge by practical skills and reflection capabilities. In an team of five, the students will experience their way from the ideation process to the final pitch in front of investors.

The students are able to choose between the following options concerning the labs:

- The Automation Innovation Lab offers drones as an innovation platform for cooperative swarm solutions.
- The Industry 4.0 Innovation Lab enables innovation in the context of the next industrial revolution via mobile robot platforms.
- In the Interconnected Intelligent Systems Lab innovations in the context of Assisted Living and Smart Housing are enabled by providing a rich assembly set of mobile robots, actuators and sensors.

The module also presents methods of agile system development (Scrum) along with associated validation methods as well as methods for functional prototyping. Gate plans are used within the module to determine the progress of the project. Methods for single person work and teamwork are presented and applied. Additionally group-specific knowledge of the different roles of team members, solutions to conflict situations and interdisciplinary teams are presented.

Empfehlungen
It is recommended to attend the lecture Entrepreneurship at the same time as the seminar Entrepreneurship Project and the Innovation Lab in the winter semester.

Anmerkungen
Related courses:

Lecture Entrepreneurship
Seminar Entrepreneurship Project
Innovation Labs
Please note that the courses must be booked in parallel.

Related exams:

Written exams covering the content of lecture Entrepreneurship
Presentation of the Value Profile (seminar Entrepreneurship)
Submission of the Business Plan (seminar Entrepreneurship)
Submission of a Technical Report with requirements list and system architecture (Innovation Lab)
Submission of the reflection of the Gate Plans (Innovation Lab)
Presentation of the High-fidelity (Innovation Lab)

Arbeitsaufwand
Lecture Entrepreneurship: 32h attendance time, 48h preparation and follow-up time, 10h preparation time for assessment

Seminar Entrepreneurship: 34h attendance time, 3h preparation and follow-up time, 53h preparation time for assessment.

Innovation Lab: 8h attendance time, 213h preparation and follow-up time, 49h preparation time for assessment.

This results in a total of 450 hours and a total of 15 LPs for both semesters (15*30/2 = 225).

M 6.210 Modul: Supraleitende Systeme der Energietechnik [M-ETIT-100568]

Verantwortung: Prof. Dr. Bernhard Holzapfel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100827	Supraleitende Systeme der Energietechnik	3 LP	Holzapfel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten).

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen einen ersten Überblick über die wichtig-sten Grundlagen der Supraleitung, einen Überblick über die Material-eigenschaften und die Materialherstellung. Bei den einzelnen ener-gietechnischen Anwendungen der Supraleitung sind die Studieren-den in der Lage den Stand der Entwicklung einzuordnen und die Vor- und Nachteile zu konventionellen Anwendungen zu reflektieren. Das erlernte Wissen und die erlernten Methoden ermöglichen eine eigen-ständige Bearbeitung von grundlegenden Fragestellungen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Supraleitung ermöglicht Energieübertragung praktisch ohne Verluste. Dieser Gedanke fasziniert Wissenschaftler und Ingenieure seit der Entdeckung der Supraleitung im Jahre 1911. Jedoch erst die 1986 entdeckten keramischen Hochtemperatur-Supraleiter (HTSL) ermöglichen eine preiswerte und effiziente Kühlung mit flüssigem Stickstoff. Seit dieser Zeit erlebt die Supraleiterentwicklung weltweit einen enormen Aufschwung.

· Grundlagen der Supraleitung für energietechnische Anwen-dungen

· Eigenschaften und Entwicklung von Supraleitermaterialien

· Supraleitende Energieübertragung

· Supraleitende Motoren und Generatoren

· Supraleitende Transformatoren

· Supraleitende Strombegrenzer

· Supraleitende magnetische Energiespeicher

· Grundlagen der Kryotechnik

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Kursmaterialien werden auf ILIAS bereitgestellt. Der Link und aktuelle Informationen werden auf der ITEP-Homepage zu Beginn des Se-mesters veröffentlicht (https://www.itep.kit.edu/148.php).

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen 30 h
2. Vor-/Nachbereitung derselben 30 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 30 h

M 6.211 Modul: Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine [M-ETIT-100403]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100720	Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine	6 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Qualifikationsziele
Die Teilnehmer kennen den Grundaufbau von Stator- und Rotorspannungsgleichungen und können in Abhängigkeit des Wicklungsaufbaus in der Maschine die Koppelinduktivitäten des Luftspaltfelds berechnen. Mit der sogenannten Raumzeigerdarstellung können die Studierenden die Überlagerung der Zeitwerte gleicher physikalischer Größen mehrerer Maschinenstränge auf eine Ersatzbeschreibung mit einer einzigen komplexen Größe vereinfachen. Sie wissen, wie sich die in den bisherigen Vorlesungen behandelten Sonderfälle des stationären Betriebs aus der allgemeinen Beschreibung mir Raumzeigern als Spezialfälle herleiten. Sie kennen - für die Annahme eines linearen magnetischen Kreises - für verschieden stationäre Betriebsfälle (symmetrisch und sinusförmige Speisung, symmetrisch und nicht-sinusförmige Speisung sowie nicht-symmetrische und sinusförmige Speisung) die stationären Ersatzschaltbilder aller Harmonischen und können daraus die stationären Lösungen zu berechnen. Sie sind in der Lage die Methode der Raumzeigerbeschreibung auf verschiedene Typen von Drehfeldmaschinen anzuwenden und die Systemgleichungen in einem beliebigen Bezugssystem (z.B. statorfest, rotorfest, flussfest etc.) zu formulieren. Sie wissen, dass nur mit der Orientierung des Bezugssystems am Rotorfluss eine entkoppelte Einstellung der drehmomentbildendenden und der flussbildendenden Statorstromkomponente erreicht werden kann. Den Studierenden ist grundsätzlich klar, wie die hochdynamische Steuerung-/Regelung einer Drehfeldmaschine realisiert werden muss.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt

Im Rückblick auf in früheren Modulen erlernten Methoden und physikalischen Zusammenhängen wird einleitend von einer verallgemeinerten Warte aus gezeigt, wie sich diese auf den Bereich der elektrischen Maschinen anwenden lassen bzw. welche Einschränkungen sich bereits im Vorfeld aus physikalischen Gründen erkennen lassen.

Ausgehend von der magnetischen Kopplung beim Zweispulenmodell werden die Berechnung der Eigen- und Koppelinduktivitäten hergeleitet und auf die Asynchronmaschine mit Schleifringläufer übertragen. Als Systemgleichungen dienen die jeweils 3 Stator- und die 3 Rotorspannungsgleichungen, ergänzt um die mechanische Gleichung. Die im Spannungsgleichungssystem auftretende 6x6-Induktivitätsmatrix, welche die Verkopplung der insgesamt 6 Wicklungsstränge untereinander beschreibt, ist dabei an jeder Position besetzt; darüber hinaus erschwerend sind die Stator-Rotor-Koppelinduktivitäten von der Stellung des Rotors relativ zum Stator abhängig und folglich zeitvariant.

Im Kernstück des Moduls wird eine mathematische Beschreibungsmethode hergeleitet, mit deren Hilfe sich die überlagernde Wirkung aller Teilstränge drastisch vereinfachen lässt. Das Spannungsgleichungssystem wird dabei mittels einer unitären Matrizentransformation auf die sogenannte „Raumzeiger"-darstellung gebracht und gezeigt, dass sich die Wirkungen einer Stator- bzw. Rotorwicklung beliebiger Strangzahl jeweils durch **eine** komplexe Spannungsgleichung beschreiben lässt. Die im Originalsystem vollbesetzte und zeitvariante 6x6-Induktivitätsmatrix wird durch die diese Transformation auf eine zeitinvariante Matrix umgeformt, wobei sich die vier 3x3-Untermatrizen gleichzeitig zu Diagonalmatrizen vereinfachen. Darüber hinaus wird allgemein erläutert, wie man das komplexe Spannungsgleichungssystem in ein beliebig gewähltes Bezugssystem (z.B. statorfest, rotorfest , flussfest etc.) umrechnen kann. Zur Darstellung von Ersatzschaltbildern wird ergänzend auch noch die zugehörige Umrechnung auf die wirksame Windungszahl der jeweils anderen Maschinenseite eingeführt.

Die für jeden beliebigen Zeitpunkt gültige Raumzeigerbeschreibung dient dann als Ausgangsbasis zur Betrachtung verschiedener Betriebsarten: Stationärer Betrieb bei Speisung mit einem symmetrischen und sinusförmigen Spannungssystem und dem Ergebnis, wie sich die bekannte Darstellung mit komplexen Effektivwerten („Zeiger") als Sonderfall der Raumzeigerbeschreibung darstellt. Im Anschluss wird (bei weiterhin symmetrischem Speisesystem) zunächst der stationäre Fall bei Speisung mit nichtsinusförmigen Spannungen betrachtet, wie es z.B. beim Stromrichterbetrieb der Fall ist. Anschließend wird die unsymmetrische Speisung bei jetzt aber wieder sinusförmigen Spannungen betrachtet und mit der Methode der „Symmetrischen Komponenten" gezeigt, wie sich eine solches System durch drei symmetrische Teilspannungssystem ersatzbeschreiben lässt.

Zum dynamischen Verhalten wird anhand der Drehmomentbeziehung in Raumzeigerdarstellung ausführlich hergeleitet, warum nur bei der Orientierung des Bezugssystem an Rotorfluss die drehmomentbildendende Statorstromkomponente (des transformierten komplexen Statorstromraumzeigers) von der flussbildendenden Statorstromkomponente entkoppelt eingestellt werden kann; ein Vorgehen welches unter der Bezeichnung „feldorientierte Regelung" die Grundvoraussetzung zur hochdynamischen Steuerung/Regelung von Drehstrommaschinen darstellt.

Mit der Analyse der magnetisch unsymmetrischen Synchronmaschine (Bauform mit „Schenkelpolen") wird die zu Beginn nur für magnetisch symmetrische Maschinen (wie z.B. die Asynchronmaschine) durchgeführte Analyse auf den Fall eines nichtkonstanten Luftspalts erweitert. Dabei zeigt sich, dass in diesem Fall nur bei der Orientierung des Bezugssystems am Rotor die Induktivitätsmatrix auf eine zeitinvariante Form transformiert werden kann. Mit der Formulierung des entsprechenden transformierten Spannungsgleichungssystems sowie der zugehörigen - um das synchrone sowie das Reaktionsmoment erweiterten- Drehmomentbeziehung endet das Modul.

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Arbeitsaufwand

27x V à 1,5h = 42 h

27xNachbereitung zu V à 1 h= 27 h

Prüfungsvorbereitung = 90 h

Insgesamtca. 159 h (entspricht 6 LP)

M 6.212 Modul: Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik [M-MACH-105315]

Verantwortung: Dr. Ulrich Gengenbach
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105555	Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik	4 LP	Gengenbach

Erfolgskontrolle(n)
Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden eignen sich grundlegende Kenntnisse der Herausforderungen von Systemintegrationstechnologien aus Maschinenbau, Feinwerktechnik und Elektronik an.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt

- Einführung in die Systemintegration (Grundlagen)
- Kurzeinführung MEMS-Prozesse
- Festkörpergelenke
- Oberflächen und Plasmaverfahren für die Oberflächenbehandlung
- Technisches Kleben
- Aufbau- und Verbindungstechnik in der Elektronik
- Molded Interconnect devices (MID)
- Funktionelles Drucken
- Low temperature cofired ceramics in der Systemintegration
- 3D-Integration in der Halbleitertechnik

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 120 Zeitstunden, entsprechend 4 Leistungspunkten.

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Literatur

- Risse, Fertigungsverfahren der Mechatronik, Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2012
- Madou, Fundamentals of microfabrication and nanotechnology, CRC Press Boca Raton, 2012
- Habenicht, Kleben Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009
- J. Franke, Räumliche elektronische Baugruppen (3D-MID), Carl Hanser-Verlag München, 2013

M 6.213 Modul: Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik 2 [M-MACH-105316]

Verantwortung: Dr. Ulrich Gengenbach
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Mikrosystemtechnik (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Wahlinformationen
Achtung: Die Vorlesung sowie Prüfung wird erstmalig im WS20/21 angeboten!

Pflichtbestandteile			
T-MACH-110272	Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik 2	4 LP	Gengenbach

Erfolgskontrolle(n)
Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden eignen sich Kenntnisse neuer System-integrationstechnologien und ihrer Anwendung in mikrooptischen und mikrofluidischen Systemen an.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Einführung in die Systemintegration (neue Verfahren und Anwendungen)

Montage hybrider Mikrosysteme

Packaging Verfahren

Anwendungen:

- Mikroverfahrenstechnik
- Lab-on-Chip-Systeme
- Mikrooptische Systeme
- Silicon Photonics

Neue Integrationsverfahren:

- Direct Laser Writing
- Self Assembly

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 120 Zeitstunden, entsprechend 4 Leistungspunkten.

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Literatur

- N.-T. Nguyen, Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House
- G. T. Reed, Silicon Photonics: An Introduction, Wiley

M 6.214 Modul: Systems and Software Engineering [M-ETIT-100537]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100675	Systems and Software Engineering	5 LP	Sax

Erfolgskontrolle(n)
Schriftlich Prüfung, ca. 120 Minuten. (nach §4 (2), 1 SPO).

Qualifikationsziele
Die Studierenden:

- kennen die wichtigsten Lebenszyklus- und Prozessmodelle (inkl. V-Modell und Agile Methoden).
- sind in der Lage geeignete Verfahren für den Entwurf, die Modellierung und die Bewertung von komplexen Systemen auszuwählen.
- kennen die wichtigsten Diagrammformate von Hardware und Software Modellierungssprachen und können anhand von der Problembeschreibung eines Anwendungsgebiets entsprechende Diagramme aufstellen.
- kennen grundlegende Maßnahmen zur Qualitätssicherung, die während der Bearbeitung eines Projektes anzuwenden sind. Sie kennen die unterschiedlichen Testphasen in einem Projekt und können die Zuverlässigkeit eines Systems beurteilen.
- Sie sind mit den Anforderung der Funktionalen Sicherheit und des Prozessevaluierungsstandards vertraut.

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Schwerpunkte sind Techniken und Methoden für den Entwurf komplexer elektrischer, elektronischer und elektronisch programmierbarer Systeme mit Software-Anteilen und Hardware-Anteilen. Die angestrebten Kompetenzen der Lehrveranstaltung umfassen die Kenntnis und den zielorientierte Einsatz von Modellierungstechniken, Entwurfsprozessen, Beschreibungs- und Darstellungsmitteln sowie Spezifikationssprachen entsprechend dem aktuellen Stand der Stand der Technik.

Empfehlungen
Kenntnisse in Digitaltechnik und Informationstechnik (Lehrveranstaltungen Nr.23615,23622)

Arbeitsaufwand
Für jeden Credit Point (CP) sind 30h Arbeitsaufwand angesetzt. Die hieraus resultierenden 150h verteilen sich wie folgt:

- 15 Wochen à 1,5h Anwesenheit in Vorlesung und 2h Vor- und Nachbereitung pro Woche = 52,5h

- 15 Wochen à 1,5h Anwesenheit in Übung und 2h Vorbereitung (enthält Bearbeitung der Übungsblätter) pro Woche = 52,5h

Vorbereitung für die Klausur = 45h

M 6.215 Modul: Technische Mechanik [M-MACH-103205]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Seemann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

Bestandteil von: Allgemeine Mechatronik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	4

Wahlpflichtblock: Technische Mechanik (mind. 5 LP)			
T-MACH-105209	Einführung in die Mehrkörperdynamik	5 LP	Seemann
T-MACH-105274	Technische Mechanik IV	5 LP	Seemann
T-MACH-110375	Mathematische Methoden der Kontinuumsmechanik	4 LP	Böhlke
T-MACH-110376	Übungen zu Mathematische Methoden der Kontinuumsmechanik	2 LP	Böhlke

Erfolgskontrolle(n)
Eine Erfolgskontrolle findet in den wählbaren Teilleistungen statt, entweder als Prüfungsleistung schriftlicher oder mündlicher Art. Details siehe wählbare Teilleistungen

Qualifikationsziele
Einführung in die Mehrkörperdynamik: Nach Abschluss dieses Moduls können die Absolventinnen und Absolventen die Kinematik des einzelnen starren Körpers unter Verwendung von Drehmatrizen, Winkelgeschwindigkeiten und entsprechenden Ableitungen in verschiedenen Bezugssystemen beschreiben. Sie können holonome und nichtholonome Bindungsgleichungen für geschlossene kinematische Ketten angeben. Darüber hinaus können die Absolventinnen und Absolventen, Newton-Eulersche und ie Lagrange'schen Gleichungen herleiten sowie das Prinzip von d'Alembert und das Prinzip der virtuellen Leistung anwenden. Schließlich können sie die Struktur der Bewegungsgleichungen analysieren.

Technische Mechanik IV: Die Absolventinnen und Absolventen können die Kinematik für Bewegungen von Punkten und Systemen untersuchen. Basierend auf den Newton-Eulerschen Axiomen können sie die Bewegungsgleichungen herleiten. Neben klassischen synthetischen Methoden können die Absolventinnen und Absolventen analytische Verfahren mit Energieausdrücken als Ausgangspunkt effizient anwenden.

Mathematische Methoden der Kontinuumsmechanik: Nach Abschluss des Moduls können die Absolventinnen und Absolventen die wesentlichen Operationen der Tensoralgebra und der Tensoranalysis sowohl für Tensoren zweiter als auch für Tensoren höherer Stufe durchführen, in schiefwinkligen und krummlinigen Koordinatensysteme. Sie können diese Operationen dann bei der Beschreibung infinitesimaler und finiter Deformationen kontinuumsmechanischer Systeme anwenden. Darüber hinaus können die Absolventinnen und Absolventen das Transporttheorem sowie die Bilanzgleichungen für kontinuumsmechanische Systeme angeben und Materialgleichungen verwenden.

Voraussetzungen
Nur eine der drei im Modul "M-MACH-103205 - Technische Mechanik " enthaltenen Teilleistungen ist erlaubt. "T-MACH-105209 - Einführung in die Mehrkörperdynamik", "T-MACH-105274 - Technische Mechanik IV" oder "T-MACH-110375 - Mathematische Methoden der Kontinuumsmechanik".

Inhalt

Einführung in die Mehrkörperdynamik: 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

Technische Mechanik IV: Kinematik des starren Körpers bei räumlicher Bewegung, Euler Winkel, Winkelgeschwindigkeit des starren Körpers bei Verwendung von Euler Winkeln, Eulersche Kreiselgleichungen, Trägheitstensor, kinetische Energie des starren Körpers, kräfte- und nicht kräftefreie Kreisel, Bewegung von Starrkörpersystemen, Prinzip von d'Alembert, Lagrangesche Gleichungen erster und zweiter Art, verallgemeinerte Koordinaten, freie und erzwungene Schwingungen von Einfreiheitsgradsystemen, Frequenzgangrechnung, Mehrfreiheitsgradschwinger, Tilgung

Mathematische Methoden der Kontinuumsmechanik: Tensoralgebra: Vektoren; Basistransformation; dyadisches Produkt, Tensoren 2. Stufe und ihre Eigenschaften, 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 Kontinuumsmechanik: Kinematik infinitesimaler und finiter Deformationen,Transporttheorem, Bilanzgleichungen, Spannungstensor, Materialgleichungen, Anfangs-Randwertprobleme

Arbeitsaufwand

Einführung in die Mehrkörperdynamik: Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h, Vor-und Nachbereitung Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h, Prüfungsvorbereitung und Präsenz in derserlben: 90 h

Technische Mechanik IV: Präsenzzeit Vorlesung und Übung: 15 * 2 h + 15 * 2 h = 60 h, Vor-und Nachbereitung Vorlesung und übung: 15 * 2 h + 15 * 2 h= 60 h, Prüfungsvorbereitung und Präsenz in derserlben: 30 h

Mathematische Methoden der Kontinuumsmechanik: Präsenzzeit Vorlesung und Übung: 15 * 2 h + 8 * 2 h= 46 h, Vor-und Nachbereitung Vorlesung und Übung 15 * 2 h + 8 * 2 h = 46 h, Prüfungsvorbereitung und Präsenz in derserlben: 58 h

Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Übung, Rechnerübungen, Sprechstunden

M 6.216 Modul: Technische Optik [M-ETIT-100538]

Verantwortung: Prof. Dr. Cornelius Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100804	Technische Optik	5 LP	Neumann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen die Grundlagen der abbildenden und nichtabbildenden Optik, sowie deren Anwendungen an Beispielen der optischen Beobachtungs- & Messmethoden, Datenspeicherung, Mikro & Nanooptik, sowie die Herstellungsmethoden für optische Komponenten. Die Veranstaltung erlaubt es den Studierenden einen Überblick bezüglich der vielfachen Anwendungsmöglichkeiten der optischen Technologie zu erwerben.

Sie sind fähig das erlernte Wissen auf die Auslegung verschiedener Optiksysteme anzuwenden und hierzu eigenständige Konzepte zu entwickeln.

Sie wissen anhand der erlernten Beispiele um den sozialen und gesellschaftlichen Einfluss neuartiger optischer Technologien und sind in der Lage die Wirkungen neuer Entwicklungen in Forschung und industriellen Anwendungen abzuschätzen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die technische Optik behandelt die wesentlichen physikalischen Grundlagen der Optik, sowie eine Vielzahl von technischen Anwendungen optischer Systeme. Dies reicht von Anwendungen im Automobil, Medizin, Messtechnik, Druck, optische Datenspeicherung, bis zu Mikro-/Nanooptik und Herstellungsverfahren für Kunststoff- und Glasoptiken.

Behandelt werden die folgenden Kapitel:

Motivation

Grundlagen

Reflexion & Brechung

Absorption

Spiegel

Prismen & Linsen

Anwendungen: Prismenstab, Fresnellinse, Teleskop, Kamera

Beugung & Interferenz

Anwendung: Mikroskop

Paraxiale Strahlmatrizen

Anwendung: Fokussierung von Strahlen

Anwendung: Entfernungs- & Winkelmessung

Optik in der Datenspeicherung

Mikro- und Nanooptik

Herstellung von Optik

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Empfehlungen
Vorhergehender Besuch der Vorlesung Lichttechnik.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h

2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h

3. Präsenzzeit Übung: 15 * 2 =30 h

4. Vor- und Nachbereitungszeit Übung: 15 * 2 h = 30 h

5. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 h

Insgesamt: 150 h = 5 LP

M 6.217 Modul: Technisches Design in der Produktentwicklung [M-MACH-105318]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105361	Technisches Design in der Produktentwicklung	4 LP	Albers, Matthiesen, Schmid

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung schriftlich; Dauer ca. 1h

Qualifikationsziele
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.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zusammen aus:

1. Note der schriftlichen Prüfung (100%)

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Wertrelevante Parameter des Technischen Design

Grundlagen Interface-Design

Makroergonomie: Planung- u. Konzeptphase

Mikroergonomie: Konzept- u. Entwurfsphase

Mikroergonomie: Ausarbeitungsphase

Best Practice

Anmerkungen
Die Studierenden werden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs besitzen, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung.

Arbeitsaufwand
1. Präsenszeit Vorlesung: 21 h

2. Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Klausurvorbereitung: 99 h

Insgesamt 120 h = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung.

Medien:

- Beamer
- Modelle

Literatur
Markus Schmid, Thomas Maier

Technisches Interface Design

Anforderungen, Bewertung, Gestaltung.

Springer Vieweg Verlag (http://www.springer.com/de/book/9783662549476)

Hardcover ISBN: 978-3-662-54947-6 / eBook ISBN: 978-3-662-54948-3

2017

Hartmut Seeger

Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme

Industrial Design Engineering.

2., bearb. und erweiterte Auflage.

Springer-Verlag GmbH (http://www.springer.com/de/book/9783540236535)

ISBN: 3540236538

September 2005 - gebunden - 396 Seiten

M 6.218 Modul: Thermische Solarenergie [M-MACH-102388]

Verantwortung: Prof. Dr. Robert Stieglitz
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Thermofluidik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105225	Thermische Solarenergie	4 LP	Stieglitz

Erfolgskontrolle(n)
Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden, Prüfung mündlich ca. 30 Minuten

Qualifikationsziele
Aufbauend auf der Vermittlung der physikalischen Grundlagen der solaren Einstrahlung, der Wärmeabstrahlung, der Optik und der Thermohydraulik ist der Studierende* am Ende der Vorlesung in der Lage

- gezielt solarthermische Komponenten wie Spiegel, Gläser, selektive Absorber und Isolationsmaterialien auszuwählen, entsprechende Fertigungsverfahren zu identifizieren und deren Leistungsfähigkeit zu ermitteln und beurteilen,
- unterschiedliche Kollektortypen zu erkennen, und potenzielle Anwendungsbereiche anzugeben,
- den Gesamtverbund eines solarthermischen Kollektors hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit charakterisieren und aus der Kollektorkennlinie deren Eignung hinsichtlich optimaler Nutzungsarten abzuleiten,
- Kollektoren in ein technisches Gesamtsystem für Wärme (Haushalt, Prozesswärme, Wärmespeichernetze) bzw. Stromerzeugung (Kraftwerk) einzubinden, den Systemwirkungsgrad zu berechnen sowie die Grundlagen einer Optimierung selbstständig zu erarbeiten,
- adäquate Speichertypen zur zeitlichen Trennung von Erzeugung und Verbrauch zu identifizieren, diese angemessen zu dimensionieren und in ein Systemkonzept zu integrieren,
- solarthermische Systeme in der Gesamtheit (Kapazität, Abschätzung der Systemdynamik, Ansprechverhalten, Wirkungsgrade) technisch beurteilen zu können und kennen Optionen zur Integration in Netzverbünde (Wärme, Kälte, Strom).

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Grundlagen der thermischen Solarenergie von der solaren Einstrahlung (Orts- und Zeiteinfluss, Modifikationen in der Atmosphäre) und deren Umsetzung in einem Kollektor bis hin Integration in ein technisches Gesamtsystem. Im Detail:

1. Einführung in den Energiebedarf und Evaluation des Einsatzpotenzials der Solarthermie.

2. Primärenergieträger SONNE: Sonne, Solarkonstante, solare Strahlung (Streuung, Absorption in der Atmosphäre, direkte-diffuse Strahlung, Winkeleinflüsse, Strahlungsbilanz).

3. Solarkollektoren: prinzipieller Aufbau eines Kollektors, Grundlagen der Ermittlung des Wirkungsgrads, Bedeutung der Konzentration und ihre Begrenzungen, solarthermische Kollektortypen (Bauformen, Wirkungsgrad, Systemtechnik).

4. Passive Mechanismen der Solarthermie: Wärmeleitung in Festkörpern und Gasen, Strahlungswärmetransport in transparenten und opaken Körpern. Designanforderungen und physikalische Grundlagen solarthermischer Gläser, Spiegel und selektiver Absorber. Gezielte Auswahl von Materialien- und Herstellungsverfahren.

5. Impuls- und Wärmetransport: Grundgleichungen des ein- u. mehrphasigen Transports, Grundgedanken lokaler und systemtechnische Berechnungsverfahren, Stabilitätsgrenzen.

Optional

6. Solarthermische Niedertemperatursysteme: Kollektorvarianten, Methoden zur Systemsimulation, Planung und Dimensionierung von Anlagen, systemtechnischer Anlagenaufbau und Stillstandsszenarien und deren Handhabung.

7. Solarthermische Hochtemperatursysteme: Solarthermische Kraftwerke (Klassifizierung Systemkomponenten, Verlustmechanismen, Aufwindkraftwerke), Kopplung Kollektor Energieerzeugungsprozess.

Am Ende

8. Thermische Energiespeicher: Begriffserläuterungen (Energieinhalte, Speicherformen und -materialien, Potenziale...), Speicherkonzepte (Systemaufbau, Auslegungsverhältnis), Systemintegration.

9. Solare Klimatisierung: Kühlleistungsbestimmung, Raumklima, solare Kühlverfahren und Bewertung der Klimatisierung.

Empfehlungen
wünschenswert sind sichere Grundkenntnisse der Physik in Optik sowie Thermodynamik

Grundlagen der Wärme-Stoffübertragung, der Werkstoffkunde, Energietechnik und Strömungsmechanik

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit Vorlesung: 30 Stunden
Vor- und Nachbereitung 60 Stunden (incl.ergänzender Recherchen)

Prüfungsvorbereitung 30 Stunden

Lehr- und Lernformen
Präsentation ergänzt durch Ausdrucke

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

M 6.219 Modul: Unscharfe Mengen [M-INFO-100839]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101376	Unscharfe Mengen	6 LP	Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der Studierende soll im Rahmen der Veranstaltung die Darstellung und Verarbeitung von unscharfem Wissen in Rechnersystemen erlernen. Er soll in der Lage sein, ausgehend von natürlichsprachlichen Regeln und Wissen komplexe Systeme mittels unscharfer Mengen zu beschreiben.
- Neben dem Rechnen mit unscharfen Zahlen sowie logischen Operationen soll ein umfassender Überblick über die Regelanwendung auf unscharfe Mengen gegeben werden.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
In diesem Modul wird die Theorie und die praktische Anwendung von unscharfen Mengen grundlegend vermittelt. In der Veranstaltung werden die Bereiche der unscharfen Arithmetik, der unscharfen Logik, der unscharfen Relationen und das unscharfe Schließen behandelt. Die Darstellung und die Eigenschaften von unscharfen Mengen bilden die theoretische Grundlage, worauf aufbauend arithmetische und logische Operationen axiomatisch hergeleitet und untersucht werden. Hier wird ebenfalls gezeigt, wie sich beliebige Abbildungen und Relationen auf unscharfe Mengen übertragen lassen. Das unscharfe Schließen als Anwendung des Logik-Teils zeigt verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung von regelbasierten Systemen auf unscharfe Mengen. Im abschließenden Teil der Vorlesung wird die unscharfe Regelung als Anwendung betrachtet.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
180 Stunden

M 6.220 Modul: Verfahren zur Kanalcodierung [M-ETIT-100447]

Verantwortung: N.N.
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100751	Verfahren zur Kanalcodierung	3 LP	N.N.

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Probleme der Kanalcodierung analysieren und bewerten. Sie können die Methoden der Kanalcodierung im Kontext nachrichtentechnischer Systeme anwenden und deren Anwendung abwägen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Schwerpunkte der Vorlesung sind die formalen und mathematischen Grundlagen zum Entwurf von Kanalcodierungsverfahren in digitalen Übertragungssystemen sowie die Shannon Informationstheorie. Praktische Aspekte und Implementierungen werden anhand verschiedener realer Anwendungen behandelt.

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesungen „Wahrscheinlichkeitstheorie“ und „Nachrichtentechnik I“ wird empfohlen.

Arbeitsaufwand
1.Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h

2.Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 15 * 4 h = 60 h

3.Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M 6.221 Modul: Verteilte ereignisdiskrete Systeme [M-ETIT-100361]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Regelungstechnik in der Mechatronik (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100960	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	4 LP	Heizmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Mit Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der ereignisdiskreten Systeme. Sie haben mit der Markov-Theorie Wissen über die wesentlichen theoretischen Grundlagen erlangt, können ereignisdiskrete Problemstellungen erkennen und diese mithilfe der Theorie der Warteschlangensysteme und der Max-Plus-Algebra lösen.

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Modul behandelt die Grundlagen zur Beschreibung und Analyse ereignisdiskreter Systeme. Der Inhalt der Vorlesung setzt sich aus folgenden Themengebieten zusammen: Markov-Theorie, Warteschlangensysteme und Max-Plus-Algebra.

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte der Module „Wahrscheinlichkeitstheorie“, „Systemtheorie“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen.

Arbeitsaufwand
Die Vorbereitung (0,5 h), der Besuch (1,5 h) und die Nachbereitung (1 h) der wöchentlichen Vorlesung und der 14-täglich stattfinden Übung sowie die Vorbereitung (40-50 h) und Teilnahme (2 h) an der Klausur ergibt insgesamt einen Arbeitsaufwand von 110-120 h.

M 6.222 Modul: Virtual Engineering A [M-MACH-101283]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Ergänzungsmodule)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
9	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	4	3

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102123	Virtual Engineering I	4 LP	Ovtcharova
Wahlpflichtblock: Virtual Engineering A (mind. 5 LP)			
T-MACH-109933	Betriebsmanagement für Ingenieure und Informatiker	4 LP	Sebregondi
T-MACH-102185	CAD-Praktikum CATIA	2 LP	Ovtcharova
T-MACH-105312	CATIA für Fortgeschrittene	4 LP	Ovtcharova
T-MACH-108491	Digitalisierung von Produkten, Diensten & Produktion	4 LP	Pätzold
T-MACH-102209	Information Engineering	3 LP	Ovtcharova
T-MACH-106743	IoT Plattform für Ingenieursanwendungen	4 LP	Ovtcharova
T-MACH-102153	PLM-CAD Workshop	4 LP	Ovtcharova
T-MACH-102181	PLM für mechatronische Produktentwicklung	4 LP	Eigner
T-MACH-106740	Virtual Engineering Praktikum	4 LP	Ovtcharova
T-MACH-106741	Virtuelle Lernfabrik 4.X	4 LP	Ovtcharova

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilmodulprüfungen (nach §4 (2), 1-3 SPO) im Umfang von insgesamt mindestens 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Teilleistung dieses Moduls beschrieben.

Qualifikationsziele
Der/ die Studierende

- besitzt grundlegende Kenntnisse über die industrielle Anwendung der Informationstechnologie im Gebiet der Produktentstehung,
- versteht die gegenwärtige und zukünftige Nutzung von Informationssystemen im Produktentstehungsprozess im Kontext des Product Lifecycle Managements und des Virtual Engineering,
- ist in der Lage, gängige Cax-und PLM-Systeme im Produktentstehungsprozess einzusetzen.
- begreift die Notwendigkeit und die Bedeutung vernetzter IT-Systemen und deren Methoden für eine erfolgreiche Produktentwicklung.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Das Modul Virtual Engineering A liefert einen Überblick über den Produktentwicklungsprozess, angefangen von den Anforderungen bis zur Überprüfung der Baubarkeit eines Produkts und einer virtuellen Inbetriebnahme innerhalb der Digitalen Fabrik. Die im Modul enthaltenen Gastvorlesungen ergänzen den Stoff durch die Darstellung aktueller Produktentwicklungsprozesse.

Arbeitsaufwand

- Präsenszeit: 140 Stunden
- Vor- /Nachbereitung: 20 Stunden
- Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 110 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung

M 6.223 Modul: Virtual Engineering Praktikum [M-MACH-105475]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
Bestandteil von: Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Praktika)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-106740	Virtual Engineering Praktikum	4 LP	Ovtcharova

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art.

Qualifikationsziele
Studierende sind in der Lage im Team eine komplexe Aufgabenstellung mit Hilfe von VR/MR/AR Hardware und Software zu konzipieren und um zu setzen.

Zusammensetzung der Modulnote
Prüfungsleistung anderer Art

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
VR/AR/MR-Grundlagen (Hardware, Software), -Werkzeuge und Anwendungen

Arbeitsaufwand
120 Stunden

Lehr- und Lernformen
Projektarbeit im Team

M 6.224 Modul: Virtuelle Ingenieursanwendungen 1 [M-MACH-105293]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102123	Virtual Engineering I	4 LP	Ovtcharova

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung, benotet, 90 Min.

Qualifikationsziele
Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung können Studierende:

- komplexe Systeme mit den Methoden des Virtual Engineerings konzeptionieren und die Produktentstehung in unterschiedlichen Domänen weiterführen.
- die Modellierung des digitalen Produktes im Hinblick auf die Planung, Konstruktion, Fertigung, Montage und Wartung durchführen.
- Validierungssysteme zur Absicherung von Produkt und Produktion exemplarisch einsetzen.
- KI-Methoden entlang der Produktentstehung beschreiben.

Zusammensetzung der Modulnote
Prüfungsergebnis "Virtuelle Ingenieursanwendung 1" 100%

Inhalt

- Konzeption eines Produktes (Systemansätze, Anforderungen, Defintionen, Struktur)
- Erzeugung Domänenspezifischer Produktdaten (CAD, ECAD, Software, ...) und KI-Methoden
- Validierung von Produkteigenschaften und Produktionsprozessen durch Simulation
- Digitaler Zwilling zur Optimierung von Produkten und Prozessen unter Einsatz von KI-Methoden

Empfehlungen
Keine

Arbeitsaufwand
120 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung und Übungen

Literatur
Vorlesungsfolien

M 6.225 Modul: Wärme- und Stoffübertragung [M-MACH-102717]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Maas
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Energietechnik (Ergänzungsmodule)
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105292	Wärme- und Stoffübertragung	4 LP	Bockhorn, Maas

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung schriftlich, benotet; Dauer ca. 3h

Qualifikationsziele
Die Studierenden werden über Kenntnisse der grundlegenden Vorgänge, Gesetzmäßigkeiten und dimensionsanalytisch begründeten Berechnungsmethoden der Wärme- und Stoffübertragung verfügen. Sie können damit Anwendungssysteme mit industrieller Bedeutung in dem Bereich Maschinenbau, Energie- und Verfahrenstechnik analysieren und ableiten.

Zusammensetzung der Modulnote
Note der schriftlichen Prüfung (100%)

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung gibt einen Überblick über stationäre und instationäre Wärmeleitungsphänomene in homogenen und Verbund-Körpern; Platten, Rohrschalen und Kugelschalen. Es werden molekulare Diffusion in Gasen sowie die Analogie der Stoffdiffusion zur Wärmeleitung behandelt. Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über konvektiven, erzwungenen Wärmeübergang in durchströmten Rohren/Kanälen sowie bei überströmten Platten und umströmten Profilen. Darüber hinaus, vermittelt das Modul das Wissen über die Stoff-/Wärmeübergangs-Analogie und behandelt den mehrphasigen, konvektiven Wärmeübergang (Kondensation, Verdampfung), sowie die konvektive Stoffübertragung. Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte des Strahlungswärmetransports von Festkörpern und Gasen vermitteln. Innerhalb von Übungen werden die Inhalte der Vorlesung vertieft und auf konkrete Problem- und Aufgabenstellungen angewandt.

Empfehlungen
keine

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 30 h
Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 30 h
Präsenzzeit Übung: 30 h
Selbststudium: 30 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesungen
Übungen

Literatur

- Maas ; 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

M 6.226 Modul: Werkstoffe [M-ETIT-102734]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Allgemeine Mechatronik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	2

Wahlpflichtblock: Werkstoffe (1 Bestandteil)			
T-MACH-100531	Systematische Werkstoffauswahl	5 LP	Dietrich, Schulze
T-ETIT-100292	Passive Bauelemente	5 LP	Menesklou, Wagner
T-MACH-105535	Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung	5 LP	Henning

Erfolgskontrolle(n)
siehe ausgewählte Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Absolventinnen und Absolventen kennen die typischen Werkstoffe und Bauelemente im Bereich der Mechatronik. Sie können die für einen bestimmten Zweck am besten geeigneten Werkstoffe auswählen und kennen die technischen Grenzen der Einsatzbereiche dieser Werkstoffe.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Prüfung zu der einen aus dem Modul gewählten Teilleistung.

Voraussetzungen
Nur eine der drei in dem Modul " M-ETIT-102734 - Werkstoffe " enthaltenen Teilleistungen ist erlaubt: "T-ETIT-100292 Passive Bauelemente" oder " T-MACH-100531 - Systematische Werkstoffauswahl" oder "T-MACH-105535 - Faserverstärkte Kunststoffe ..."

Inhalt

Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung

Die Teilleistung behandelt die Wirkprinzipien eines faserverstärkten Kunststoffs, die unterschiedlichen polymeren Matrix- und Faserwerkstoffe sowie deren Eigenschaften und Anwendungsgebiete. Neben den Einzelwerkstoffen des Verbundmaterials werden auch textile Halbzeuge sowie imprägnierte Halbzeuge in Kombination aus Faser- und Matrixmaterial behandelt. Den Studierenden wird das Prinzip der Verstärkungswirkung von Fasern in einer umgebenden Matrix sowie die Aufgaben der einzelnen Komponenten des Verbundwerkstoffs vermittelt. Es werden der Einfluss des Faservolumengehalts und der Faserlängen (Kurzfaser-, Langfaser und Endlosfaserverstärkung) auf die mechanischen Eigenschaften und die Leistungsfähigkeit eines Polymermatrixverbundes erläutert. Darüber hinaus beinhaltet die Teilleistung die wichtigsten industriellen Herstellprozesse für diskontinuierlich und kontinuierlich verstärkte Polymermatrixverbundwerkstoffe anhand von Beispielen aus der Industrie.

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
- Duromere
- Thermoplaste

Verstärkungsfasern und ihre Eigenschaften
- Aufgaben im FVW, Einfluss der Fasern
- Glasfasern
- Kohlenstofffasern
- Aramidfasern
- Naturfasern

Halbzeuge/Prepregs

Verarbeitungsverfahren

Recycling von Verbundstoffen

Passive Bauelemente

...

Systematische Werkstoffauswahl

...

Anmerkungen

Die drei im Modul "M-ETIT-102734 - Werkstoffe" enthaltenen Teilleistungen schliessen einander aus.

Vorlesung „Passive Bauelemente“ wird letztmalig im Wintersemester 2020/21angeboten.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 4 h = 60 h

2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 4 h = 60 h

3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz: 30 h

Insgesamt: 150 h = 5 LP

M 6.227 Modul: Werkstoffe für den Leichtbau [M-MACH-102727]

Verantwortung: Dr.-Ing. Wilfried Liebig
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105211	Werkstoffe für den Leichtbau	4 LP	Elsner, Liebig

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

Qualifikationsziele
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.

Voraussetzungen
keine

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

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand für die Vorlesung „Konstruieren mit Polymerwerkstoffen“ beträgt pro Semester 120 h und besteht aus Präsenz in den Vorlesungen (21 h), Vor- und Nachbearbeitungszeit zuhause (50 h) und Prüfungsvorbereitungszeit (49 h).

M 6.228 Modul: Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik [M-MACH-105107]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: Interdisziplinäres Fach
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Industrieautomation (Ergänzungsmodule)
Vertiefungsfach ab 01.10.2020 / Vertiefungsfach Konstruktion Mechatronischer Systeme (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MACH-110962	Werkzeugmaschinen und hochpräzise Fertigungssysteme	8 LP	Fleischer

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (40 Minuten)

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- sind in der Lage, den Einsatz und die Verwendung von Werkzeugmaschinen und hochpräzisen Fertigungssystemen zu beurteilen und diese hinsichtlich ihrer Eigenschaften sowie ihres Aufbaus zu unterscheiden.
- können die wesentlichen Elemente von Werkzeugmaschinen und hochpräzisen Fertigungssystemen (Gestell, Hauptspindel, Vorschubachsen, Periphere Einrichtungen, Steuerung und Regelung) beschreiben und erörtern.
- sind in der Lage, die wesentlichen Komponenten von Werkzeugmaschinen und hochpräzisen Fertigungssystemen auszuwählen und auszulegen.
- sind befähigt, Werkzeugmaschinen und hochpräzise Fertigungssysteme nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien auszuwählen und zu beurteilen.

Inhalt
Das Modul gibt einen Überblick über den Aufbau, den Einsatz sowie die Verwendung von Werkzeugmaschinen und hochpräzisen Fertigungssystemen. Im Rahmen des Moduls wird ein fundiertes und praxisorientiertes Wissen für die Auswahl, Auslegung und Beurteilung von Werkzeugmaschinen und hochpräzisen Fertigungssystemen vermittelt. Zunächst werden die wesentlichen Komponenten der Systeme systematisch erläutert und deren Auslegungsprinzipien sowie die ganzheitliche Systemauslegung erörtert. Im Anschluss daran werden der Einsatz und die Verwendung von Werkzeugmaschinen und hochpräzisen Fertigungssystemen anhand von Beispielmaschinen aufgezeigt. Anhand von Beispielen aus der aktuellen Forschung und der industriellen Anwendung werden neuste Entwicklungen thematisiert, insbesondere bei der Umsetzung von Industrie 4.0.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Strukturelemente dynamischer Fertigungssysteme
- Vorschubachsen: Hochpräzise Positionierung
- Hauptantriebe spanender Werkzeugmaschinen
- Periphere Einrichtungen
- Maschinensteuerung
- Messtechnische Beurteilung
- Instandhaltungsstrategien und Zustandsüberwachung
- Prozessüberwachung
- Entwicklungsprozess für Fertigungsmaschinen
- Maschinenbeispiele

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 63 Stunden
Selbststudium: 177 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung, Exkursion

7 Teilleistungen

T 7.1 Teilleistung: Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik [T-MACH-105238]

Verantwortung: Prof. Dr. Manfred Kohl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-102698 - Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2141866	Aktoren und Sensoren in der Nanotechnik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Kohl, Sommer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung

Voraussetzungen
keine

T 7.2 Teilleistung: Aktuelle Themen der BioMEMS [T-MACH-102176]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-105485 - Aktuelle Themen der BioMEMS

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2143873	Aktuelle Themen der BioMEMS	2 SWS	Seminar (S)	Guber
WS 20/21	2143873	Aktuelle Themen der BioMEMS	2 SWS	Seminar (S) /	Guber

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
aktive Beteiligung und eigener Seminarvortrag (30 Min.)

Voraussetzungen
keine

T 7.3 Teilleistung: Angewandte Informationstheorie [T-ETIT-100748]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100444 - Angewandte Informationstheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2310537	Angewandte Informationstheorie	3 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Jäkel
WS 20/21	2310539	Übungen zu 2310537 Angewandte Informationstheorie	1 SWS	Übung (Ü) / 🖳	Lauinger, Jäkel

Legende: 🖳 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesung „Wahrscheinlichkeitstheorie“ wird empfohlen.

T 7.4 Teilleistung: Antennen und Mehrantennensysteme [T-ETIT-106491]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100565 - Antennen und Mehrantennensysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2308416	Antennen und Mehrantennensysteme	2 SWS	Vorlesung (V) /	Zwick
WS 20/21	2308417	Workshop zu 2308416 Antennen und Mehrantennensysteme	2 SWS	Übung (Ü) /	Kowalewski

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (2 Stunden) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
T-ETIT-100638 - Antennen und Mehrantennensysteme wurde weder begonnen, noch abgeschlossen.

Das Modul "Antennen und Antennensysteme" darf nichtbegonnen oder abgeschlossen sein.

Anmerkungen
Die Zahl der Vorlesungstermine hat sich in den letzten 2 Jahren zugunsten der Übungstermine soweit verschoben, dass mittlerweile 2+2 SWS korrekt ist. Das Modul besteht also aus 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Rechnerübung. - Da die Vor- / Nachbereitungszeit bei der Rechnerübung deutlich geringer als für den eigentlichen Vorlesungsstoff ist, entspricht der studentische Gesamtaufwand 5 LP (ab WS20/21, zuvor 6 LP)

T 7.5 Teilleistung: Anziehbare Robotertechnologien [T-INFO-106557]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: M-INFO-103294 - Anziehbare Robotertechnologien

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2400062	Anziehbare Robotertechnologien	2 SWS	Vorlesung (V)	Asfour, Beigl

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Der Besuch der Vorlesung *Mechano-Informatik in der Robotik* wird vorausgesetzt

Empfehlungen
Der Besuch der Vorlesung *Mechano-Informatik in der Robotik* wird vorausgesetzt

T 7.6 Teilleistung: Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [T-INFO-101363]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100826 - Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	24169	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung	4 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Beyerer, Zander, Fischer

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (im Umfang von i.d.R. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundkenntnisse der Optik und der Signalverarbeitung sind hilfreich.

T 7.7 Teilleistung: Automatisierte Produktionsanlagen [T-MACH-108844]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: M-MACH-105108 - Automatisierte Produktionsanlagen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2150904	Automatisierte Produktionsanlagen	6 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Fleischer

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung (40 Minuten)

Voraussetzungen
"T-MACH-102162 - Automatisierte Produktionsanlagen" darf nicht begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-102162 - Automatisierte Produktionsanlagen darf nicht begonnen worden sein.

T 7.8 Teilleistung: Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme [T-ETIT-100981]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100368 - Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2303160	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme	2 SWS	Vorlesung (V)	Kluwe

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen
keine

T 7.9 Teilleistung: Bahnsystemtechnik [T-MACH-106424]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer
Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik

Bestandteil von: M-MACH-103232 - Bahnsystemtechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2115919	Bahnsystemtechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Gratzfeld
WS 20/21	2115919	Bahnsystemtechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Gratzfeld

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfung: mündlich

Dauer: ca. 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

T 7.10 Teilleistung: Batterie- und Brennstoffzellensysteme [T-ETIT-100704]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100377 - Batterie- und Brennstoffzellensysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2304214	Batterie- und Brennstoffzellensysteme	2 SWS	Vorlesung (V)	Weber

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Inhalte der Vorlesung „Batterien und Brennstoffzelle“ werden als bekannt vorausgesetzt. Studierenden, die diese Vorlesung (noch) nicht gehört haben, wird empfohlen das Skript zu dieser Vorlesung vorab durchzuarbeiten.

T 7.11 Teilleistung: Batterien und Brennstoffzellen [T-ETIT-100983]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100532 - Batterien und Brennstoffzellen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2304207	Batterien und Brennstoffzellen	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Weber, Krewer
WS 20/21	2304213	Übungen zu 2304207 Batterien und Brennstoffzellen	1 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Weber

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundlagen in Werkstoffkunde (z.B. Vorlesung „Passive Bauelemente“) sind hilfreich.

T 7.12 Teilleistung: Betriebsmanagement für Ingenieure und Informatiker [T-MACH-109933]

Verantwortung: Heinz-Peter Sebregondi
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
Bestandteil von: M-MACH-101283 - Virtual Engineering A

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2122303	Betriebsmanagement für Ingenieure und Informatiker	2 SWS	Seminar (S)	Sebregondi
WS 20/21	2122303	Betriebsmanagement für Ingenieure und Informatiker	2 SWS	Seminar (S) /	Sebregondi

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art. Zwei Vorträgen und sechs schriftliche Ausarbeitungen im Team. Benotung: Je Ausarbeitung 1/8 und je Vortrag 1/8.

Voraussetzungen
Keine

T 7.13 Teilleistung: Bildgebende Verfahren in der Medizin I [T-ETIT-101930]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100384 - Bildgebende Verfahren in der Medizin I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2305261	Bildgebende Verfahren in der Medizin I	2 SWS	Vorlesung (V) /	Dössel

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 7.14 Teilleistung: Bildgebende Verfahren in der Medizin II [T-ETIT-101931]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100385 - Bildgebende Verfahren in der Medizin II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2305262	Bildgebende Verfahren in der Medizin II	2 SWS	Vorlesung (V)	Dössel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls (M-ETIT-100384) werden benötigt.

T 7.15 Teilleistung: Bioelektrische Signale [T-ETIT-101956]

Verantwortung: Dr.-Ing. Axel Loewe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100549 - Bioelektrische Signale

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2305264	Bioelektrische Signale	2 SWS	Vorlesung (V)	Loewe

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 7.16 Teilleistung: Biologisch Motivierte Robotersysteme [T-INFO-101351]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Dillmann
Dr.-Ing. Arne Rönnau
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100814 - Biologisch Motivierte Robotersysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	24619	Biologisch Motivierte Robotersysteme	2 SWS	Vorlesung (V)	Rönnau

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (15-20 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Es ist empfehlenswert zuvor die LV „Robotik I“ zu hören.

Anmerkungen
Die Veranstaltung wird voraussichtlicht nicht mehr angeboten.

T 7.17 Teilleistung: Biomedizinische Messtechnik I [T-ETIT-106492]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100387 - Biomedizinische Messtechnik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2305269	Biomedizinische Messtechnik I	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Nahm

Legende: 🖳 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
T-ETIT-101928 - Biomedizinische Messtechnik I darf weder begonnen noch abgeschlossen sein.

Empfehlungen
Grundlagen in physikalischer Messtechnik, analoger Schaltungstechnik und in Signalverarbeitung

Anmerkungen
Die Veranstaltung basiert auf einer interaktiven Kombination von Vorlesungsteilen und Seminarteilen. Im Seminarteil sind die Teilnehmer aufgefordert, einzelne Themen der LV in kleinen Gruppen selbstständig vorzubereiten und vorzutragen. Diese Beiträge werden bewertet und die Studenten erhalten hierfür Bonuspunkte. Die Bonuspunkte werden zu den erreichten Punkten der schriftlichen Klausur hinzuaddiert. Aus der Summe der Punkte ergibt sich die Modulnote.

T 7.18 Teilleistung: Biomedizinische Messtechnik II [T-ETIT-106973]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100388 - Biomedizinische Messtechnik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2305270	Biomedizinische Messtechnik II	2 SWS	Vorlesung (V)	Nahm

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Es können auch Bonuspunkte vergeben werden. Informationen hierzu finden Sie unter "Modulnote".

Voraussetzungen
Die erfolgreiche Teilnahme am Modul Biomedizinische Messtechnik I ist Voraussetzung.

Empfehlungen
Grundlagen in Physiologie. Grundlagen in physikalischer Messtechnik, gute Vorkenntnisse analoger Schaltungstechnik und in digitaler Signalverarbeitung.

Anmerkungen
Die Veranstaltung basiert auf einer interaktiven Kombination von Vorlesungsteilen und Seminarteilen. Im Seminarteil sind die Teilnehmer aufgefordert, einzelne Themen der LV in kleinen Gruppen selbstständig vorzubereiten und vorzutragen. Diese Beiträge werden bewertet und die Studenten erhalten hierfür Bonuspunkte. Die Bonuspunkte werden zu den erreichten Punkte der schriftliche Klausur hinzuaddiert. Aus der Summe der Punkte ergibt sich die Modulnote.

T 7.19 Teilleistung: BioMEMS - Mikrofluidische Chipsysteme V [T-MACH-111069]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Dr. Taleieh Rajabi

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

Bestandteil von: M-MACH-105484 - BioMEMS - Mikrofluidische Chipsysteme V

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2141103	BioMEMS V - Mikrofluidische Chipsysteme	2 SWS	Vorlesung (V) /	Rajabi, Guber

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)

Voraussetzungen
keine

T 7.20 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I [T-MACH-100966]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-100489 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2141864	BioMEMS I - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Guber

Legende: 🖳 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen
keine

T 7.21 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II [T-MACH-100967]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-100490 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2142883	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II	2 SWS	Vorlesung (V)	Guber

Erfolgskontrolle(n)
Schritliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen
keine

T 7.22 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III [T-MACH-100968]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-100491 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2142879	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III	2 SWS	Vorlesung (V)	Guber

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen
keine

T 7.23 Teilleistung: BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin IV [T-MACH-106877]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-105483 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin IV

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2141102	BioMEMS IV - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin	2 SWS	Vorlesung (V) /	Guber, Ahrens, Doll, Länge

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündlich Prüfung (45 Min)

Voraussetzungen
keine

T 7.24 Teilleistung: BUS-Steuerungen [T-MACH-102150]

Verantwortung: Simon Becker
Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Mobile Arbeitsmaschinen

Bestandteil von: M-MACH-105286 - BUS-Steuerungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2114092	BUS-Steuerungen	2 SWS	Vorlesung (V)	Geimer, Daiß, Metzger

Erfolgskontrolle(n)
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.

Voraussetzungen
Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung ist die Erstellung eines Steuerungsprogramms. Die Teilleistung mit der Kennung T-MACH-108889 muss bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-108889 - BUS-Steuerungen - Vorleistung muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Empfehlungen
Es werden Grundkenntnisse der Elektrotechnik empfohlen. Programmierkenntnisse sind ebenfalls hilfreich. Die Anzahl Teilnehmer ist begrenzt. Eine vorherige Anmeldung ist erforderlich, die Details werden auf den Webseiten des Instituts für Fahrzeugsystemtechnik / Teilinstitut Mobile Arbeitsmaschinen angekündigt. Bei zu vielen Interessenten findet eine Auswahl unter allen Interessenten nach Qualifikation statt.

Anmerkungen
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.
Hierzu werden in den praktischen Teil der Vorlesung, mithilfe der Programmierumgebung CoDeSys, IFM-Steuerung programmiert.

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:

- 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.

T 7.25 Teilleistung: BUS-Steuerungen - Vorleistung [T-MACH-108889]

Verantwortung: Kevin Daiß
Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Mobile Arbeitsmaschinen

Bestandteil von: M-MACH-105286 - BUS-Steuerungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	0	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Erstellung Steuerungsprogramm

Voraussetzungen
keine

T 7.26 Teilleistung: CAD-Praktikum CATIA [T-MACH-102185]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
Bestandteil von: M-MACH-101283 - Virtual Engineering A

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	2	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2123358	CAD-Praktikum CATIA	3 SWS	Praktikum (P)	Ovtcharova, Mitarbeiter
WS 20/21	2123358	CAD-Praktikum CATIA	2 SWS	Praktikum (P) / 🖳	Ovtcharova, Mitarbeiter

Legende: 🖳 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Praktische Prüfung am CAD Rechner, Dauer 60 min.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Umgang mit technischen Zeichnungen wird vorausgesetzt.

Anmerkungen
Für das Praktikum besteht Anwesenheitspflicht.

T 7.27 Teilleistung: CAE-Workshop [T-MACH-105212]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

Bestandteil von: M-MACH-102684 - CAE-Workshop

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2147175	CAE-Workshop	3 SWS	Block (B) /	Albers, Mitarbeiter
WS 20/21	2147175	CAE-Workshop	3 SWS	Block (B) /	Albers, Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (mit praktischem Teil am Computer), Dauer 60 min

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Für eine erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung ist eine durchgängige Anwesenheit an den Workshoptagen erforderlich. Teilnehmerzahl beschränkt. Auswahl erfolgt nach einem Auswahlverfahren

T 7.28 Teilleistung: CATIA für Fortgeschrittene [T-MACH-105312]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
Bestandteil von: M-MACH-101283 - Virtual Engineering A

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2123380	CATIA für Fortgeschrittene	3 SWS	Projekt (PRO)	Ovtcharova, Mitarbeiter
WS 20/21	2123380	CATIA für Fortgeschrittene	3 SWS	Projekt (PRO) / 🖥	Ovtcharova, Mitarbeiter

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art. Konstruktionprojekt sowie schriftliche Ausarbeitung im Team und ein Abschlussvortrag. Benotung: Konstruktionprojekt 3/5, Ausarbeitung 1/5 und Vortrag 1/5.

Voraussetzungen
keine

T 7.29 Teilleistung: Communication Systems and Protocols [T-ETIT-101938]

Verantwortung: Dr.-Ing. Jens Becker
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-100539 - Communication Systems and Protocols

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2311616	Communication Systems and Protocols	2 SWS	Vorlesung (V)	Becker, Becker
SS 2020	2311618	Tutorial for 2311616 Communication Systems and Protocols	1 SWS	Übung (Ü)	Nidhi

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung „Digitaltechnik“ (Lehrveranstaltung Nr. 23615) sind hilfreich.

T 7.30 Teilleistung: Computational Intelligence [T-MACH-105314]

Verantwortung: Prof. Dr. Ralf Mikut
apl. Prof. Dr. Markus Reischl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik

Bestandteil von: M-MACH-105296 - Computational Intelligence

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2105016	Computational Intelligence	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Mikut, Reischl

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (Dauer: 1h)

Voraussetzungen
keine

T 7.31 Teilleistung: Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen [T-INFO-101347]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Rainer Stiefelhagen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100810 - Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	24180	Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen	4 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Stiefelhagen, Sarfraz

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Stammmodul *Kognitive Systeme*

T 7.32 Teilleistung: Das Arbeitsfeld des Ingenieurs [T-MACH-105721]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik

Bestandteil von: M-MACH-102755 - Das Arbeitsfeld des Ingenieurs

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung schriftlich	2	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2114917	Das Arbeitsfeld des Ingenieurs	2 SWS	Vorlesung (V)	Gratzfeld, Doppelbauer

Erfolgskontrolle(n)
Studienleistung: schriftlicher Test

Dauer: ca. 60 Minuten

Bewertung: bestanden / nicht bestanden

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

T 7.33 Teilleistung: Deep Learning für Computer Vision [T-INFO-109796]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Rainer Stiefelhagen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-104099 - Deep Learning für Computer Vision

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	24628	Deep Learning für Computer Vision	2 SWS	Vorlesung (V)	Stiefelhagen, Sarfraz

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (im Umfang von i.d.R. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Abhängig von der Teilnehmerzahl wird sechs Wochen vor der Prüfungsleistung angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Mustererkennung, wie sie im Stammmodul Kognitive Systeme vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung findet teilweise in Deutsch und Englisch statt.

T 7.34 Teilleistung: Deep Learning und Neuronale Netze [T-INFO-109124]

Verantwortung: Prof. Dr. Alexander Waibel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-104460 - Deep Learning und Neuronale Netze

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2400024	Deep Learning und Neuronale Netze	4 SWS	Vorlesung (V)	Waibel, Pham

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
T-INFO-101383 - Neuronale Netze darf nicht begonnen sein.

Empfehlungen
Der vorherige erfolgreiche Abschluss des Stamm-Moduls „Kognitive Systeme“ wird empfohlen.

T 7.35 Teilleistung: Design analoger Schaltkreise [T-ETIT-100973]

Verantwortung: Prof. Dr. Ivan Peric
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100466 - Design analoger Schaltkreise

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2312664	Design analoger Schaltkreise	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Peric
WS 20/21	2312666	Übungen zu 2312664 Design analoger Schaltkreise	1 SWS	Übung (Ü) / 🔀	Peric

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🚶 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (**20 Minuten**).

Voraussetzungen
Zulassung zur mündlichen Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

T 7.36 Teilleistung: Design digitaler Schaltkreise [T-ETIT-100974]

Verantwortung: Prof. Dr. Ivan Peric
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100473 - Design digitaler Schaltkreise

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2312683	Design digitaler Schaltkreise	2 SWS	Vorlesung (V)	Peric
SS 2020	2312685	Übungen zu 2312683 Design digitaler Schaltkreise	1 SWS	Übung (Ü)	Peric

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Voraussetzungen
Zulassung zur mündlichen Prüfung erst nach Vorlage eines schriftlichen Protokolls mit den Ergebnissen der Übungsaufgaben.

T 7.37 Teilleistung: Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme [T-MACH-105230]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Maximilian Hochstein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme

Bestandteil von: M-MACH-102687 - Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	4	Jedes Semester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2117084	Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme	2 SWS	Praktikum (P) /	Furmans, Sperling, Ries, Hochstein
WS 20/21	2117084	Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme	2 SWS	Praktikum (P) /	Furmans, Sperling, Hochstein, Ries

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schein durch Kolloquium mit Vortrag

Voraussetzungen
Keine

T 7.38 Teilleistung: Digital Hardware Design Laboratory [T-ETIT-104571]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102266 - Digital Hardware Design Laboratory

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2311645	Digital Hardware Design Laboratory	4 SWS	Praktikum (P)	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Control of success is carried out in an oral examination as well as during the laboratory exercises in form of laboratory reports and/or oral interrogations.

Voraussetzungen
none

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-102264 - Praktikum Entwurf digitaler Systeme darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Previous knowledge in design and design automation for electronic systems (e.g. from the lectures SAE, No. 23606, HSO, No. 23619 or HMS, No. 23608) is recommended.

Anmerkungen
The module ETIT-102264 („Praktikum Entwurf digitaler Systeme“) must not have been started or completed.

T 7.39 Teilleistung: Digitale Strahlenformung für bildgebendes Radar [T-ETIT-110940]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105415 - Digitale Strahlenformung für bildgebendes Radar

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2308450	Digitale Strahlenformung für bildgebendes Radar	2 SWS	Vorlesung (V) /	Younis
WS 20/21	2308451	Übung Digitale Strahlenformung für bildgebendes Radar	1 SWS	Übung (Ü) /	Younis

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten)

Voraussetzungen
Die benötigten Grundlagen werden in der Vorlesung wiederholt. Vorteilhaft für ein Umfassendes Verständnis sind: Radar System Engineering (engl.), Antennen und Mehrantennensysteme, Spaceborne Radar Remote Sensing (engl.), Modern Radio System Engineering (engl.).

Empfehlungen
Grundlagen der Signalprozessierung und Radartechnik sind hilfreich.

Anmerkungen
2 SWS Vorlesung Digitale Strahlenformung für bildgebendes Radar

1 SWS Übungen Digitale Strahlenformung für bildgebendes Radar

Klausur Digitale Strahlenformung für bildgebendes Radar

T 7.40 Teilleistung: Digitalisierung von Produkten, Diensten & Produktion [T-MACH-108491]

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernd Pätzold
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
Bestandteil von: M-MACH-101283 - Virtual Engineering A
M-MACH-105476 - Digitalisierung von Produkten, Diensten & Produktion

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2122310	Digitalisierung von Produkten, Diensten & Produktion	2 SWS	Seminar (S) / 🖥	Pätzold

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art. Zwei Vorträgen im Team und zwei schriftliche Ausarbeitungen. Benotung: Je Ausarbeitung 1/6 und je Vortrag 1/3.

Voraussetzungen
keine

T 7.41 Teilleistung: Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs [T-MACH-105226]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Fidlin
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: M-MACH-102700 - Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2163111	Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs	2 SWS	Vorlesung (V) /	Fidlin
WS 20/21	2163112	Übungen zu Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs	2 SWS	Übung (Ü) /	Fidlin, Keller

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung, 30 Min.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Antriebssystemtechnik A: FahrzeugantriebssystemeMaschinendynamikTechnische Schwingungslehre

T 7.42 Teilleistung: Echtzeitsysteme [T-INFO-101340]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Längle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100803 - Echtzeitsysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	24576	Echtzeitsysteme	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Längle, Ledermann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten gemaß § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Informatik.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Der vorherige Abschluss der Module ***Grundbegriffe der Informatik*** und ***Programmieren*** wird empfohlen.

T 7.43 Teilleistung: Einführung in die Energiewirtschaft [T-WIWI-102746]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolf Fichtner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-100498 - Einführung in die Energiewirtschaft

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Sommersemester	4

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2581010	Einführung in die Energiewirtschaft	2 SWS	Vorlesung (V)	Fichtner
SS 2020	2581011	Übungen zu Einführung in die Energiewirtschaft	2 SWS	Übung (Ü)	Lehmann, Sandmeier, Ardone

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T 7.44 Teilleistung: Einführung in die Mehrkörperdynamik [T-MACH-105209]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Seemann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: M-MACH-103205 - Technische Mechanik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik	3 SWS	Vorlesung (V)	Seemann

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung, 180 min.

Voraussetzungen
Nur eine der drei im Modul "M-MACH-103205 - Technische Mechanik " enthaltenen Teilleistungen ist erlaubt. "T-MACH-105209 - Einführung in die Mehrkörperdynamik", "T-MACH-105274 - Technische Mechanik IV" oder "T-MACH-100297 - Mathematische Methoden der Festigkeitslehre".

Empfehlungen
Technische Mechanik III/IV

T 7.45 Teilleistung: Elektrische Energienetze [T-ETIT-100830]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100572 - Elektrische Energienetze

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2307371	Elektrische Energienetze	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Leibfried
WS 20/21	2307373	Übungen zu 2307371 Elektrische Energienetze	2 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Hirsching, Leibfried, Geis-Schroer

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 7.46 Teilleistung: Elektrische Schienenfahrzeuge [T-MACH-102121]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer
Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik

Bestandteil von: M-MACH-102692 - Elektrische Schienenfahrzeuge

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2114346	Elektrische Schienenfahrzeuge	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Gratzfeld
WS 20/21	2114346	Elektrische Schienenfahrzeuge	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Gratzfeld

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfung: mündlich

Dauer: ca. 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

T 7.47 Teilleistung: Elemente und Systeme der Technischen Logistik [T-MACH-102159]

Verantwortung: Georg Fischer
Dr.-Ing. Martin Mittwollen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme

Bestandteil von: M-MACH-102688 - Elemente und Systeme der technischen Logistik
M-MACH-105015 - Elemente und Systeme der technischen Logistik mit Projekt

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2117096	Elemente und Systeme der Technischen Logistik	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) /	Mittwollen, Rauscher

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20min) (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Es werden inhaltliche Kenntnisse aus der Veranstaltung „Grundlagen der Technischen Logistik I“ (T-MACH-109919) vorausgesetzt.

T 7.48 Teilleistung: Elemente und Systeme der Technischen Logistik - Projekt [T-MACH-108946]

Verantwortung: Georg Fischer
Dr.-Ing. Martin Mittwollen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme

Bestandteil von: M-MACH-105015 - Elemente und Systeme der technischen Logistik mit Projekt

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2117097	Elemente und Systeme der Technischen Logistik - Projekt	SWS	Projekt (PRO) /	Mittwollen, Rauscher

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Präsentation des bearbeiteten Projekts und Verteidigung (30min) nach §4, Abs. 2, Nr. 3 SPO

Voraussetzungen
T-MACH-102159 (Elemente und Systeme der Technischen Logistik) muss begonnen sein

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-102159 - Elemente und Systeme der Technischen Logistik muss begonnen worden sein.

Empfehlungen
Es werden inhaltliche Kenntnisse aus der Veranstaltung „Grundlagen der Technischen Logistik I“ (T-MACH-109919) vorausgesetzt.

T 7.49 Teilleistung: Energieinformatik 1 [T-INFO-103582]

Verantwortung: Prof. Dr. Veit Hagenmeyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-101885 - Energieinformatik 1

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2400058	Energieinformatik 1	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / 🖥	Hagenmeyer, Phipps, Heidrich, Meisenbacher, Turowski

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Die Vorleistung (T-INFO-110356) muss bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-110356 - Energieinformatik 1 - Vorleistung muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 7.50 Teilleistung: Energieinformatik 1 - Vorleistung [T-INFO-110356]

Verantwortung: Prof. Dr. Veit Hagenmeyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-101885 - Energieinformatik 1

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	0	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine

T 7.51 Teilleistung: Energieinformatik 2 [T-INFO-106059]

Verantwortung: Prof. Dr. Veit Hagenmeyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-103044 - Energieinformatik 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2400017	Energieinformatik 2	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Hagenmeyer, Turowski, Brown, Duepmeier, Stucky, Keller, Mikut, Ludwig, Kühnapfel, Cakmak, Wegner, Wagner, Zündorf

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Energieinformatik I

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-103582 - Energieinformatik 1 muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-INFO-110356 - Energieinformatik 1 - Vorleistung muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 7.52 Teilleistung: Energietechnisches Praktikum [T-ETIT-100728]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Badent
Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-100419 - Energietechnisches Praktikum

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2307398	Energietechnisches Praktikum	4 SWS	Praktikum (P) /	Badent, Becker

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfungsleistung. Die Gesamtnote ergibt sich aus den 8 Versuchen.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Elektrische Maschinen und Stromrichter, Elektroenergiesysteme

Anmerkungen
Gemeinsame Veranstaltung des IEH und des ETI.

T 7.53 Teilleistung: Energieübertragung und Netzregelung [T-ETIT-101941]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100534 - Energieübertragung und Netzregelung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2307372	Energieübertragung und Netzregelung	2 SWS	Vorlesung (V)	Leibfried
SS 2020	2307374	Übungen zu 2307372 Energieübertragung und Netzregelung	1 SWS	Übung (Ü)	Präger

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 7.54 Teilleistung: Energiewirtschaft [T-ETIT-100725]

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernd Hoferer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100413 - Energiewirtschaft

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2307383	Energiewirtschaft	2 SWS	Vorlesung (V) /	Weissmüller

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten)

Voraussetzungen
keine

T 7.55 Teilleistung: Energy Systems Analysis [T-WIWI-102830]

Verantwortung: Dr. Armin Ardone
Prof. Dr. Wolf Fichtner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Bestandteil von: M-WIWI-100499 - Energy Systems Analysis

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2581002	Energy Systems Analysis	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Ardone, Fichtner

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Seit 2011 findet die Vorlesung im Wintersemester statt. Die Prüfung kann trotzdem zum Prüfungstermin Sommersemester abgelegt werden.

T 7.56 Teilleistung: Entrepreneurship [T-WIWI-102864]

Verantwortung: Prof. Dr. Orestis Terzidis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-ETIT-105073 - Student Innovation Lab

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2545001	Entrepreneurship	2 SWS	Vorlesung (V)	Terzidis
WS 20/21	2545001	Entrepreneurship	2 SWS	Vorlesung (V) /	Terzidis

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Note ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T 7.57 Teilleistung: Entwurf elektrischer Maschinen [T-ETIT-100785]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100515 - Entwurf elektrischer Maschinen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2306324	Entwurf elektrischer Maschinen	2 SWS	Vorlesung (V) /	Doppelbauer
WS 20/21	2306325	Übungen zu 2306324 Entwurf elektrischer Maschinen	1 SWS	Übung (Ü) /	Doppelbauer, Zeller

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Modul: Elektrische Maschinen und Stromrichter

T 7.58 Teilleistung: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [T-MACH-105228]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Christian Pylatiuk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
Bestandteil von: M-MACH-102702 - Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2106008	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	2 SWS	Vorlesung (V)	Pylatiuk

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (Dauer: 45min)

Voraussetzungen
keine

T 7.59 Teilleistung: Erzeugung elektrischer Energie [T-ETIT-101924]

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernd Hoferer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100407 - Erzeugung elektrischer Energie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2307356	Erzeugung elektrischer Energie	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Hoferer

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen
keine

T 7.60 Teilleistung: Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I [T-MACH-105152]

Verantwortung: Dr.-Ing. Hans-Joachim Unrau

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik

Bestandteil von: M-MACH-105288 - Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2113807	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Unrau

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

T 7.61 Teilleistung: Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe [T-MACH-105237]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Frank Henning
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Leichtbautechnologie
Bestandteil von: M-MACH-102703 - Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2113102	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Henning

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung schriftlich; Dauer ca. 90 min

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
keine

T 7.62 Teilleistung: Fahrzeugmechatronik I [T-MACH-105156]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dieter Ammon
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik
Bestandteil von: M-MACH-102704 - Fahrzeugmechatronik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

T 7.63 Teilleistung: Fahrzeugsehen [T-MACH-105218]

Verantwortung: Dr. Martin Lauer
Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mess- und Regelungstechnik

Bestandteil von: M-MACH-102693 - Fahrzeugsehen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2138340	Automotive Vision / Fahrzeugsehen	3 SWS	Vorlesung (V)	Lauer

Erfolgskontrolle(n)
Art der Prüfung: schriftliche Prüfung
Dauer der Prüfung: 60 Minuten

Voraussetzungen
keine

T 7.64 Teilleistung: Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung [T-MACH-105535]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Frank Henning
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Leichtbautechnologie
Bestandteil von: M-ETIT-102734 - Werkstoffe

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2114053	Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung	2 SWS	Vorlesung (V)	Henning

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung 90 Minuten

Voraussetzungen
Nur eine der drei in dem Modul " M-ETIT-102734 - Werkstoffe " enthaltenen Teilleistungen ist erlaubt.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-100292 - Passive Bauelemente darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-100531 - Systematische Werkstoffauswahl darf nicht begonnen worden sein.

T 7.65 Teilleistung: Fertigungsmesstechnik [T-ETIT-106057]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103043 - Fertigungsmesstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2302116	Fertigungsmesstechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Heizmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten. Bei weniger als 20 Prüflingen kann alternativ eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse der Stochastik und von Grundlagen der Messtechnik sind hilfreich.

T 7.66 Teilleistung: Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik [T-MACH-102166]

Verantwortung: Dr. Klaus Bade
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-105478 - Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2143882	Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Bade
WS 20/21	2143882	Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Bade

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung, 20 Minuten

Voraussetzungen
keine

T 7.67 Teilleistung: Field Propagation and Coherence [T-ETIT-100976]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Freude
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100566 - Field Propagation and Coherence

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2309466	Field Propagation and Coherence	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Freude
WS 20/21	2309467	Tutorial for 2309466 Field Propagation and Coherence	1 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Freude

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse im Bereich Elemente der Wellenausbreitung.

T 7.68 Teilleistung: Führung interdisziplinärer Teams [T-MACH-106460]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

Bestandteil von: M-ETIT-103248 - Schlüsselqualifikationen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2145189	Führung interdisziplinärer Teams	2 SWS	Sonstige (sonst.) /	Matthiesen

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen eines mündlichen Kolloquiums. Unbenotete Bescheinigung der erfolgreichen Teilnahme.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
NwT-Studierende besuchen nur einen Teil der Vorlesung

T 7.69 Teilleistung: Gerätekonstruktion [T-MACH-105229]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: M-MACH-102705 - Gerätekonstruktion

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	2	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2145164	Gerätekonstruktion	3 SWS	Vorlesung (V)	Matthiesen
SS 2020	2145165	Projektarbeit Gerätetechnik	1 SWS	Projekt (PRO)	Matthiesen, Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten)

Voraussetzungen
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.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110767 - Projektarbeit Gerätetechnik muss begonnen worden sein.

T 7.70 Teilleistung: Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme [T-INFO-101290]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100753 - Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	24648	Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme	2 SWS	Vorlesung (V)	Peinsipp-Byma, Sauer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen
keine

T 7.71 Teilleistung: Grundlagen der Energietechnik [T-MACH-105220]

Verantwortung: Dr. Aurelian Florin Badea
Prof. Dr.-Ing. Xu Cheng

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Thermofluidik

Bestandteil von: M-MACH-102690 - Grundlagen der Energietechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2130927	Grundlagen der Energietechnik	3 SWS	Vorlesung (V)	Cheng, Badea
SS 2020	3190923	Fundamentals of Energy Technology	3 SWS	Vorlesung (V)	Badea

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen
keine

T 7.72 Teilleistung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [T-MACH-100092]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Gauterin
Dr.-Ing. Hans-Joachim Unrau

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik

Bestandteil von: M-MACH-100501 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Jedes Wintersemester	1 Sem.		3

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2113805	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I	4 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Gauterin, Unrau
WS 20/21	2113809	Automotive Engineering I	4 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Gauterin, Gießler

Legende: 🖳 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftlich

Dauer: 120 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
Die Teilleistung " T-MACH-102203 - Automotive Engineering I" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein. Die Teilleistungen "T-MACH-100092 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik I" und "T-MACH-102203 - Automotive Engineering I" schließen einander aus.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-102203 - Automotive Engineering I darf nicht begonnen worden sein.

T 7.73 Teilleistung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik II [T-MACH-102117]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Gauterin
Dr.-Ing. Hans-Joachim Unrau

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik

Bestandteil von: M-MACH-100502 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2114835	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II	2 SWS	Vorlesung (V)	Unrau
SS 2020	2114855	Automotive Engineering II	2 SWS	Vorlesung (V)	Gießler

Erfolgskontrolle(n)
schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

T 7.74 Teilleistung: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [T-MACH-105235]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Christian Pylatiuk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
Bestandteil von: M-MACH-102720 - Grundlagen der Medizin für Ingenieure

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2105992	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Pylatiuk

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (Dauer: 45min)

Voraussetzungen
keine

T 7.75 Teilleistung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik I [T-MACH-105182]

Verantwortung: Dr. Vlad Badilita
Dr. Mazin Jouda
Prof. Dr. Jan Gerrit Korvink

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

Bestandteil von: M-MACH-102691 - Grundlagen der Mikrosystemtechnik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2141861	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I	2 SWS	Vorlesung (V)	Korvink, Badilita

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (ca. 60 Min)

Voraussetzungen
keine

T 7.76 Teilleistung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik II [T-MACH-105183]

Verantwortung: Dr. Mazin Jouda
Prof. Dr. Jan Gerrit Korvink

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

Bestandteil von: M-MACH-102706 - Grundlagen der Mikrosystemtechnik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2142874	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II	2 SWS	Vorlesung (V)	Korvink, Badilita

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (60 Min.).

Voraussetzungen
keine

T 7.77 Teilleistung: Grundlagen der Technischen Logistik I [T-MACH-109919]

Verantwortung: Dr.-Ing. Martin Mittwollen
Jan Oellerich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme

Bestandteil von: M-MACH-105283 - Grundlagen der Technischen Logistik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2117095	Grundlagen der technischen Logistik I	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) /	Mittwollen, Oellerich

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Es wird Kenntnis der Grundlagen der Technischen Mechanik vorausgesetzt.

T 7.78 Teilleistung: Grundlagen der Technischen Logistik II [T-MACH-109920]

Verantwortung: Maximilian Hochstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: M-MACH-105302 - Grundlagen der Technischen Logistik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2117098	Grundlagen der technischen Logistik II	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) /	Hochstein, Oellerich

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Es werden Kenntnis der Grundlagen der Technischen Mechanik und die Inhalte der Teilleistung "Grundlagen der Technischen Logistik I" (T-MACH-109919) vorausgesetzt.

T 7.79 Teilleistung: Grundlagen der technischen Verbrennung I [T-MACH-105213]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Maas
Dr. Jörg Sommerer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik

Bestandteil von: M-MACH-102707 - Grundlagen der technischen Verbrennung I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I	2 SWS	Vorlesung (V) /	Maas
WS 20/21	2165517	Übungen zu Grundlagen der technischen Verbrennung I	1 SWS	Übung (Ü) /	Bykov
WS 20/21	3165016	Fundamentals of Combustion I	2 SWS	Vorlesung (V) /	Maas
WS 20/21	3165017	Fundamentals of Combustion I (Tutorial)	1 SWS	Übung (Ü) /	Bykov

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung schriftlich; Dauer ca. 3h

Voraussetzungen
keine

T 7.80 Teilleistung: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I [T-MACH-105160]

Verantwortung: Dr. Christof Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik
Bestandteil von: M-MACH-102709 - Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	2	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2113812	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I	1 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Weber

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Gruppenprüfung

Dauer: 30 Minuten

Hilfmittel: keine

Voraussetzungen
keine

T 7.81 Teilleistung: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II [T-MACH-105161]

Verantwortung: Dr. Christof Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik
Bestandteil von: M-MACH-102710 - Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	2	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2114844	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II	1 SWS	Vorlesung (V)	Zürn

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Gruppenprüfung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

T 7.82 Teilleistung: Grundsätze der PKW-Entwicklung I [T-MACH-105162]

Verantwortung: Hon.-Prof. Rolf Frech
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik
Bestandteil von: M-MACH-105289 - Grundsätze der PKW-Entwicklung I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	2	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2113810	Grundsätze der PKW-Entwicklung I	1 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Frech
WS 20/21	2113851	Principles of Whole Vehicle Engineering I	1 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Frech

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfmittel: keine

Voraussetzungen
keine

T 7.83 Teilleistung: Grundsätze der PKW-Entwicklung II [T-MACH-105163]

Verantwortung: Hon.-Prof. Rolf Frech
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik
Bestandteil von: M-MACH-105290 - Grundsätze der PKW-Entwicklung II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	2	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2114842	Grundsätze der PKW-Entwicklung II	1 SWS	Vorlesung (V)	Frech
SS 2020	2114860	Principles of Whole Vehicle Engineering II	1 SWS	Block-Vorlesung (BV)	Frech

Erfolgskontrolle(n)
schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
Keine

T 7.84 Teilleistung: Hardware Modeling and Simulation [T-ETIT-100672]

Verantwortung: Dr.-Ing. Jens Becker
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-100449 - Hardware Modeling and Simulation

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2311608	Hardware Modeling and Simulation	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Becker, Becker
WS 20/21	2311610	Tutorial for 2311608 Hardware Modeling and Simulation	1 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Unger

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Vorlesung „Systems and Software Engineering" (23605)

Anmerkungen
Semesterbegleitend schriftlich, ansonsten mündlich.

Ab WS 19/20 sind die Modulverantwortlichen Prof. Jürgen Becker und Dr. Jens Becker.

Ab WS 19/20 wird das Modul im WS angeboten.

T 7.85 Teilleistung: Hardware/Software Co-Design [T-ETIT-100671]

Verantwortung: Dr.-Ing. Oliver Sander
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100453 - Hardware/Software Co-Design

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2311620	Hardware/Software Co-Design	2 SWS	Vorlesung (V) /	Sander, Becker
WS 20/21	2311623	Übungen zu 2311620 Hardware/ Software Co-Design	1 SWS	Übung (Ü) /	Lesniak

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Prüfung (ca. 20 Minuten).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus Digitaltechnik und Informationstechnik sind hilfreich.

T 7.86 Teilleistung: Hardware-Synthese und -Optimierung [T-ETIT-100673]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100452 - Hardware-Synthese und -Optimierung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2311619	Hardware-Synthese und -Optimierung	3 SWS	Vorlesung (V)	Becker
SS 2020	2311621	Übungen zu 2311619 Hardware-Synthese und -Optimierung	1 SWS	Übung (Ü)	Dörr

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Prüfung (ca. 20 Minuten).

Voraussetzungen
keine

T 7.87 Teilleistung: Hochleistungsstromrichter [T-ETIT-100715]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100398 - Hochleistungsstromrichter

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2306319	Hochleistungsstromrichter	2 SWS	Vorlesung (V) /	Hiller

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu den Grundlagen der LV „Elektrische Maschinen und Stromrichter“ sind hilfreich.

T 7.88 Teilleistung: Hochspannungsprüftechnik [T-ETIT-101915]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Badent
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100417 - Hochspannungsprüftechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2307392	Hochspannungsprüftechnik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Badent
WS 20/21	2307394	Übungen zu 2307392 Hochspannungsprüftechnik	2 SWS	Übung (Ü)	Gielnik

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Hochspannungstechnik

T 7.89 Teilleistung: Hochspannungstechnik [T-ETIT-110266]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Badent
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105060 - Hochspannungstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2307360	Hochspannungstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Badent
WS 20/21	2307362	Übungen zu 2307360 Hochspannungstechnik	1 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Badent

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

T 7.90 Teilleistung: Humanoide Roboter - Praktikum [T-INFO-105142]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-102560 - Humanoide Roboter - Praktikum

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	24890	Humanoide Roboter - Praktikum	2 SWS	Praktikum (P) /	Asfour

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Besuch der Vorlesung Anthropomatik: Humanoide Robotik, Robotik I.

Kenntnisse in C/C++ sind von Vorteil.

T 7.91 Teilleistung: Humanoide Roboter - Seminar [T-INFO-105144]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-102561 - Humanoide Roboter - Seminar

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2400048	Seminar: Humanoide Roboter	2 SWS	Seminar (S) /	Asfour

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO durch Vortrag zum gewählten Thema am Ende des Semesters und schriftliche Ausarbeitung.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Vorlesung Robotik 1, Robotik 2, Robotik 3, Mechano-Informatik, Anziehbare Robotertechnologien

T 7.92 Teilleistung: Hybride und elektrische Fahrzeuge [T-ETIT-100784]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100514 - Hybride und elektrische Fahrzeuge

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2306321	Hybride und elektrische Fahrzeuge	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Doppelbauer
WS 20/21	2306323	Übungen zu 2306321 Hybride und elektrische Fahrzeuge	1 SWS	Übung (Ü) / 🖳	Doppelbauer

Legende: 🖳 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Zum Verständnis des Moduls ist Grundlagenwissen der Elektrotechnik empfehlenswert (erworben beispielsweise durch Besuch der Module "Elektrische Maschinen und Stromrichter", "Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieure I+II" oder "Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauingenieure").

T 7.93 Teilleistung: Information Engineering [T-MACH-102209]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
Bestandteil von: M-MACH-101283 - Virtual Engineering A

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2122014	Information Engineering	2 SWS	Seminar (S)	Ovtcharova, Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle anderer Art (schriftl. Ausarbeitung und Vortrag)

Voraussetzungen
Keine

T 7.94 Teilleistung: Informationsfusion [T-ETIT-106499]

Verantwortung: Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103264 - Informationsfusion

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2302139	Informationsfusion	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Heizmann
WS 20/21	2302141	Übungen zu 2302139 Informationsfusion	1 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Bihler, Heizmann

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten. Bei weniger als 20 Prüflingen kann alternativ eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach stattfinden. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik sind hilfreich.

T 7.95 Teilleistung: Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management [T-MACH-102128]

Verantwortung: Dr.-Ing. Christoph Kilger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: M-MACH-105281 - Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2118094	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management	2 SWS	Vorlesung (V)	Kilger

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min.) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
keine

T 7.96 Teilleistung: Informationstechnik in der industriellen Automation [T-ETIT-100698]

Verantwortung: Dr.-Ing. Peter-Axel Bort
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100367 - Informationstechnik in der industriellen Automation

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2302144	Informationstechnik in der industriellen Automation	2 SWS	Vorlesung (V)	Bort

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20-25 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

T 7.97 Teilleistung: Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken [T-INFO-101466]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100895 - Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Unregelmäßig	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	24102	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken	3 SWS	Vorlesung (V) /	Noack, Mayer, Hanebeck

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnis der Vorlesungen *Lokalisierung mobiler Agenten* oder *Stochastische Informationsverarbeitung* sind hilfreich.

T 7.98 Teilleistung: Innovation Lab [T-ETIT-110291]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Prof. Dr. Wilhelm Stork
Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-105073 - Student Innovation Lab

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	9	Jedes Wintersemester	2 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2303192	Innovation Lab	2 SWS	Projekt (PRO)	Hohmann, Zwick, Sax, Stork
WS 20/21	2303192	Innovation Lab	2 SWS	Projekt (PRO)	Hohmann, Zwick, Sax, Stork

Erfolgskontrolle(n)
see module description

T 7.99 Teilleistung: Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern [T-INFO-101328]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Björn Hein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100791 - Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	24179	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Hein

Legende: 🖳 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Abhängig von der Teilnehmerzahl wird sechs Wochen vor der Prüfungsleistung angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO oder
- in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Generelle Kenntnisse im Bereich Grundlagen der Robotik sind hilfreich.

T 7.100 Teilleistung: Integrierte Intelligente Sensoren [T-ETIT-100961]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100457 - Integrierte Intelligente Sensoren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2311630	Integrierte Intelligente Sensoren	2 SWS	Vorlesung (V)	Stork

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Prüfung (ca. 20 Minuten).

Voraussetzungen
keine

T 7.101 Teilleistung: Integrierte Produktentwicklung [T-MACH-105401]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Albers Assistenten

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

Bestandteil von: M-MACH-102626 - Schwerpunkt: Integrierte Produktentwicklung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	16	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2145156	Integrierte Produktentwicklung	4 SWS	Vorlesung (V) /	Albers
WS 20/21	2145157	Workshop: Integrierte Produktentwicklung	4 SWS	Übung (Ü) /	Albers, Mitarbeiter
WS 20/21	2145300	Produktentwicklungsprojekt	2 SWS	Sonstige (sonst.) /	Albers

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (60 Minuten)

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
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.

T 7.102 Teilleistung: Integrierte Systeme und Schaltungen [T-ETIT-100972]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Kempf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100474 - Integrierte Systeme und Schaltungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	2

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung statt.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

T 7.103 Teilleistung: International Production Engineering A [T-MACH-110334]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: M-MACH-105109 - International Production Engineering

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2150600	International Production Engineering A	2 SWS	Vorlesung (V)	Fleischer

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (20 min)

Voraussetzungen
Eine der drei folgenden Teilleistungen muss begonnen sein:

- T-MACH-108844 - Automatisierte Produktionsanlagen
- T-MACH-109055 - Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik
- T-MACH-110962 - Werkzeugmaschinen und hochpräzise Fertigungssysteme

Modellierte Voraussetzungen
Es muss eine von 3 Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-108844 - Automatisierte Produktionsanlagen muss begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-109055 - Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik muss begonnen worden sein.
3. Die Teilleistung T-MACH-110962 - Werkzeugmaschinen und hochpräzise Fertigungssysteme muss begonnen worden sein.

Empfehlungen
Diese Veranstaltung sollte in Kombination mit International Production Engineering B im darauffolgenden Wintersemester gehört werden.

T 7.104 Teilleistung: International Production Engineering B [T-MACH-110335]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: M-MACH-105109 - International Production Engineering

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2149620	International Production Engineering B	SWS	Vorlesung (V) /	Fleischer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (20 min)

Voraussetzungen
Folgende Teilleistung muss bestanden sein:

- T-MACH-110334 - International Production Engineering A

Zudem muss eine der drei folgenden Teilleistungen bestanden sein:

- T-MACH-108844 - Automatisierte Produktionsanlagen
- T-MACH-109055 - Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik
- T-MACH-110962 - Werkzeugmaschinen und hochpräzise Fertigungssysteme

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Es muss eine von 3 Bedingungen erfüllt werden:
    1. Die Teilleistung T-MACH-108844 - Automatisierte Produktionsanlagen muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
    2. Die Teilleistung T-MACH-109055 - Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
    3. Die Teilleistung T-MACH-110962 - Werkzeugmaschinen und hochpräzise Fertigungssysteme muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-110334 - International Production Engineering A muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 7.105 Teilleistung: IoT Plattform für Ingenieursanwendungen [T-MACH-106743]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
Bestandteil von: M-MACH-101283 - Virtual Engineering A

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2123352	IoT Plattform für Ingenieursanwendungen	3 SWS	Projekt (PRO)	Ovtcharova, Maier
WS 20/21	2123352	IoT Plattform für Ingenieursanwendungen	SWS	Projekt (PRO) /	Ovtcharova, Maier

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art (benotet), Durchführung siehe Homepage. Teilnehmerzahl begrenzt auf max 20. Personen, Auswahlverfahren

Voraussetzungen
keine

T 7.106 Teilleistung: IT-Grundlagen der Logistik [T-MACH-105187]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Frank Thomas
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: M-MACH-105282 - IT-Grundlagen der Logistik: Chancen zur digitalen Transformation

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2118184	IT-Grundlagen der Logistik: Chancen zur digitalen Transformation	2 SWS	Vorlesung (V)	Thomas

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (30 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
1) Ausführliche Vorlesungsunterlagen und das Skript 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.

T 7.107 Teilleistung: Kognitive Systeme [T-INFO-101356]

Verantwortung: Prof. Dr. Gerhard Neumann
Prof. Dr. Alexander Waibel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: M-INFO-100819 - Kognitive Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	24572	Kognitive Systeme	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Waibel, Stüker, Meißner, Neumann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 der SPO.

Durch die Bearbeitung von Übungsblättern kann zusätzlich ein Notenbonus von max. 0,4 Punkte (entspricht einem Notenschritt) errreicht werden. Dieser Bonus ist nur gültig für eine Prüfung im gleichen Semester. Danach verfällt der Notenbonus.

Voraussetzungen
Keine.

T 7.108 Teilleistung: Konstruieren mit Polymerwerkstoffen [T-MACH-105330]

Verantwortung: Markus Liedel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde
Bestandteil von: M-MACH-102712 - Konstruieren mit Polymerwerkstoffen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2174571	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen	2 SWS	Vorlesung (V)	Liedel

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung, ca. 20 minutes

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Poly I

T 7.109 Teilleistung: Konstruktiver Leichtbau [T-MACH-105221]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Prof. Dr.-Ing. Norbert Burkardt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

Bestandteil von: M-MACH-102696 - Konstruktiver Leichtbau

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2146190	Konstruktiver Leichtbau	2 SWS	Vorlesung (V)	Albers, Burkardt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (90 min)

Voraussetzungen
Keine

T 7.110 Teilleistung: Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide [T-MACH-110377]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Prof. Dr.-Ing. Bettina Frohnapfel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Strömungsmechanik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

Bestandteil von: M-MACH-105180 - Kontinuumsmechanik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1 Sem.	2

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2161252	Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide	2 SWS	Vorlesung (V) / ✿	Böhlke, Frohnapfel

Legende: 🖥 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (90 min). Hilfsmittel gemäß Ankündigung

Voraussetzungen
bestandene Studienleistung "Übung zu Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide" (T-MACH-110333)

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110333 - Übungen zu Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Anmerkungen
Aus Kapazitätsgründen kann es sein, dass nicht alle Studierenden dieser Lehrveranstaltung zu den Rechnerübungen zugelassen werden können. Studierende des Bachelor-Studiengangs Maschinenbau, die den Schwerpunkt Kontinuumsmechanik (SP-Nr 13) gewählt haben, und Studierende des Studiengangs MATWERK werden in jedem Fall zu den Rechnerübungen zugelassen.
Sollten darüber hinaus weitere Plätze in den Rechnerübungen zu dieser Lehrveranstaltung zur Verfügung stehen, so werden diese gemäß der BSc-Durchschnittsnote vergeben.

T 7.111 Teilleistung: Kraftfahrzeuglaboratorium [T-MACH-105222]

Verantwortung: Dr.-Ing. Michael Frey

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik

Bestandteil von: M-MACH-102695 - Kraftfahrzeuglaboratorium

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Semester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2115808	Kraftfahrzeuglaboratorium	2 SWS	Praktikum (P)	Frey
WS 20/21	2115808	Kraftfahrzeuglaboratorium	2 SWS	Praktikum (P) / 🖥	Frey, Knoch

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Kolloquium vor jedem Versuch

Nach Abschluss aller Versuche: schriftliche Erfolgskontrolle

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

T 7.112 Teilleistung: Labor Regelungstechnik [T-ETIT-111009]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105467 - Labor Regelungstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Semester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2303169	Labor Regelungstechnik	4 SWS	Block (B)	Hohmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer mündlichen Prüfung von ca. 45 min. und der Abgabe einer schriftlichen Dokumentation.

Voraussetzungen
keine

T 7.113 Teilleistung: Leistungselektronik [T-ETIT-100801]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100533 - Leistungselektronik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2306320	Leistungselektronik	2 SWS	Vorlesung (V)	Hiller
SS 2020	2306322	Übungen zu 2306320 Leistungselektronik	1 SWS	Übung (Ü)	Hiller

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu den Grundlagen der LV „Elektrische Maschinen und Stromrichter“ und „Hochleistungsstromrichter“ sind hilfreich.

T 7.114 Teilleistung: Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie [T-ETIT-104569]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102261 - Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2306347	Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Burger

Legende: 🖳 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Modul Leistungselektronik

T 7.115 Teilleistung: Lichttechnik [T-ETIT-100772]

Verantwortung: Prof. Dr. Cornelius Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100485 - Lichttechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2313739	Lichttechnik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Neumann
WS 20/21	2313741	Übungen zu 2313739 Lichttechnik	1 SWS	Übung (Ü) /	Neumann

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

T 7.116 Teilleistung: Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen [T-MACH-102089]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: M-MACH-104985 - Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Der Besuch der Vorlesungen „Lineare Algebra” und „Stochastik” wird vorausgesetzt.

T 7.117 Teilleistung: Logistik und Supply Chain Management [T-MACH-110771]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: M-MACH-105298 - Logistik und Supply Chain Management

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	9	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2118078	Logistik und Supply Chain Management	4 SWS	Vorlesung (V) /	Furmans

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
Keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-102089 - Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Die Teilleistung kann nicht belegt werden, wenn eine der Teilleistungen "T-MACH-102089 – Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen" und "T-MACH-105181 – Supply Chain Management (mach und wiwi)" belegt wurde.

T 7.118 Teilleistung: Lokalisierung mobiler Agenten [T-INFO-101377]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100840 - Lokalisierung mobiler Agenten

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	24613	Lokalisierung mobiler Agenten	3 SWS	Vorlesung (V)	Noack, Li

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i. d. R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Es wird sechs Wochen vor der Prüfungsleistung angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- *in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO* ***oder***
- *in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO*

stattfindet.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse der linearen Algebra und Stochastik sind hilfreich.

T 7.119 Teilleistung: Machine Vision [T-MACH-105223]

Verantwortung: Dr. Martin Lauer
Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mess- und Regelungstechnik

Bestandteil von: M-MACH-101923 - Machine Vision

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2137308	Machine Vision	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / 🖥	Lauer, Kinzig

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Art der Prüfung: schriftliche Prüfung
Dauer der Prüfung: 60 Minuten

Voraussetzungen
Keine

T 7.120 Teilleistung: Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren [T-WIWI-106340]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Johann Marius Zöllner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-105003 - Maschinelles Lernen 1

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2511500	Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Zöllner
WS 20/21	2511501	Übungen zu Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren	1 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Zöllner

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO) oder in Form einer mündlichen Prüfung (20min.) (nach §4(2), 2 SPO).

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

Voraussetzungen
Keine.

T 7.121 Teilleistung: Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren [T-WIWI-106341]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Johann Marius Zöllner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-105006 - Maschinelles Lernen 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2511502	Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren	2 SWS	Vorlesung (V)	Zöllner
SS 2020	2511503	Übungen zu Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren	1 SWS	Übung (Ü)	Zöllner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO) oder in Form einer mündlichen Prüfung (20min.) (nach §4(2), 2 SPO).

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

Voraussetzungen
Keine.

T 7.122 Teilleistung: Maschinendynamik [T-MACH-105210]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Carsten Proppe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: M-MACH-102694 - Maschinendynamik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2161224	Maschinendynamik	2 SWS	Vorlesung (V)	Proppe
SS 2020	2161225	Übungen zu Maschinendynamik	1 SWS	Übung (Ü)	Proppe, Fischer
WS 20/21	2161224	Maschinendynamik	2 SWS	Vorlesung (V)	Proppe, Oestringer

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung, 180 min.

Voraussetzungen
keine

T 7.123 Teilleistung: Masterarbeit [T-ETIT-106463]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103253 - Masterarbeit

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Abschlussarbeit	30	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
§ 14 Modul Masterarbeit (1 a)
Dem Modul Masterarbeit sind 30 LP zugeordnet. Es besteht aus der Masterarbeit und einer abschließenden Präsentation der Ergebnisse. Die Präsentation hat innerhalb der Bearbeitungszeit der Masterarbeit zu erfolgen.

Voraussetzungen
lt. Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Mechatronik und Informationstechnik 2015

§ 14 Modul Masterarbeit

(1) Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass sich die/der Studierende in der Regel im 2. Studienjahr befindet und Modulprüfungen im Umfang von 75 LP erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden. Weiterhin muss ein von einem/einer Studienberater/in genehmigter individueller Studienplan vorgelegt sein, aus dem die von dem/der Studierenden gewählten Module hervorgehen.

Abschlussarbeit
Bei dieser Teilleistung handelt es sich um eine Abschlussarbeit. Es sind folgende Fristen zur Bearbeitung hinterlegt:

Bearbeitungszeit 6 Monate
Maximale Verlängerungsfrist 3 Monate
Korrekturfrist 8 Wochen

Die Abschlussarbeit ist genehmigungspflichtig durch den Prüfungsausschuss.

T 7.124 Teilleistung: Materialfluss in Logistiksystemen [T-MACH-102151]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: M-MACH-104984 - Materialfluss in Logistiksystemen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	9	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2117051	Materialfluss in Logistiksystemen	6 SWS	Sonstige (sonst.) /	Furmans, Jacobi, Klein

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Diese setzt sich wie folgt zusammen:

- 40% Bewertung der Abschlussfallstudie als Einzelleistung,
- 60% Bewertung der Semesterleistung aus Bearbeitung und Verteidigung von 5 Fallstudien (Es werden jeweils die besten 4 aus 5 Leistungen gewertet.):
  - 40% Bewertung der Fallstudienlösungen als Gruppenleistung,
  - 20% Bewertung der mündlichen Leistung in den Fallstudienkolloquien als Einzelleistung.

Eine detaillierte Beschreibung der Erfolgskontrolle findet sich unter Anmerkungen.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Empfohlenes Wahlpflichtfach: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

Anmerkungen
Für diese Veranstaltung werden die Studierenden in Gruppen eingeteilt. In diesen Gruppen werden während der Vorlesungszeit fünf Fallstudien bearbeitet. Das Ergebnis der Gruppenarbeit wird schriftlich vorgelegt und bewertet. In den Fallstudienkolloquien wird das Verständnis der erarbeiteten Gruppenlösung und der in der Veranstaltung behandelten Inhalte abgefragt. Die Teilnahme an den Fallstudienkolloquien ist Pflicht und wird kontrolliert. Für die schriftliche Abgabe erhält die Gruppe eine gemeinsame Note, in den Fallstudienkolloquien wird die Leistung jedes Gruppenmitglied einzeln bewertet.

Nach Ende der Vorlesungszeit findet die Abschlussfallstudie statt. Diese umfasst den gesamten Semesterinhalt und wird von den Studierenden in Einzelarbeit an einem vorgegebenen Präsenztermin mit zeitlicher Begrenzung (4h) gelöst.

T 7.125 Teilleistung: Mathematische Methoden der Kontinuumsmechanik [T-MACH-110375]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: M-MACH-103205 - Technische Mechanik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2161254	Mathematische Methoden der Kontinuumsmechanik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Böhlke

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung (90 min). Hilfsmittel gemäß Ankündigung

Klausurzulassung: bestandene Studienleistung Übung zu Mathematische Methoden der Kontinuumsmechanik (T-MACH-110376)

Voraussetzungen
bestandene Studienleistung Übungen zu Mathematische Methoden der Kontinuumsmechanik (T-MACH-110376)

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110376 - Übungen zu Mathematische Methoden der Kontinuumsmechanik muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 7.126 Teilleistung: Mechanik von Mikrosystemen [T-MACH-105334]

Verantwortung: Dr. Christian Greiner
Dr. Patric Gruber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoff- und Biomechanik

Bestandteil von: M-MACH-102713 - Mechanik von Mikrosystemen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2181710	Mechanik von Mikrosystemen	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Gruber, Greiner

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung, ca. 30 min

Voraussetzungen
keine

T 7.127 Teilleistung: Mechano-Informatik in der Robotik [T-INFO-101294]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100757 - Mechano-Informatik in der Robotik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2400077	Mechano-Informatik in der Robotik	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Asfour

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in englischer Sprache im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Basispraktikum Mobile Roboter

T 7.128 Teilleistung: Mechatronik-Praktikum [T-MACH-105370]

Verantwortung: Prof. Dr. Veit Hagenmeyer
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Seemann
Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mess- und Regelungstechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

Bestandteil von: M-MACH-102699 - Mechatronik-Praktikum

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	4	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2105014	Mechatronik-Praktikum	3 SWS	Praktikum (P) /	Seemann, Stiller, Böhland, Chen, Yüzbasioglu

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schein über erfolgreiche Teilnahme

Voraussetzungen
Keine

T 7.129 Teilleistung: Mensch-Maschine-Interaktion [T-INFO-101266]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100729 - Mensch-Maschine-Interaktion

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	24659	Mensch-Maschine-Interaktion	2 SWS	Vorlesung (V)	Exler, Beigl

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (im Umfang von i.d.R. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Die Teilnahme an der Übung ist verpflichtend und die Inhalte der Übung sind relevant für die Prüfung.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-106257 - Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 7.130 Teilleistung: Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen [T-INFO-101361]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Dr. Jürgen Geisler

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: M-INFO-100824 - Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	24100	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	2 SWS	Vorlesung (V) /	Geisler

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (im Umfang von i.d.R. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T 7.131 Teilleistung: Messtechnik [T-ETIT-101937]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102652 - Messtechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2302105	Messtechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Heizmann
WS 20/21	2302107	Übungen zu 2302105 Messtechnik	1 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Schambach, Li, Heizmann

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Inhalte der Module "Wahrscheinlichkeitstheorie“ sowie "Signale und Systeme“ werden benötigt.

T 7.132 Teilleistung: Methoden der Signalverarbeitung [T-ETIT-100694]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100540 - Methoden der Signalverarbeitung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2302113	Methoden der Signalverarbeitung	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Bauer
WS 20/21	2302115	Übungen zu 2302113 Methoden der Signalverarbeitung	1+1 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Schwär, Heizmann

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte der Module "Signale und Systeme" und "Wahrscheinlichkeitstheorie" wird dringend empfohlen.

T 7.133 Teilleistung: Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung [T-MACH-109192]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Prof. Dr.-Ing. Norbert Burkardt
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

Bestandteil von: M-MACH-102718 - Produktentstehung - Entwicklungsmethodik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2146176	Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung	4 SWS	Vorlesung (V)	Albers

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (Bearbeitungszeit: 120 min + 10 min Einlesezeit)

Hilfsmittel:

- Nicht-programmierbare Taschenrechner
- Deutsche Wörterbücher (nur *echte* Bücher)

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Aufbauend auf dieser Vorlesung wird zur Vertiefung die Schwerpunkt-Vorlesung Integrierte Produktentwicklung angeboten.

T 7.134 Teilleistung: Microenergy Technologies [T-MACH-105557]

Verantwortung: Prof. Dr. Manfred Kohl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-102714 - Microenergy Technologies

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2142897	Microenergy Technologies	2 SWS	Vorlesung (V)	Kohl

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung (30 Min.)

Voraussetzungen
keine

T 7.135 Teilleistung: Mikroaktorik [T-MACH-101910]

Verantwortung: Prof. Dr. Manfred Kohl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-100487 - Mikroaktorik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2142881	Mikroaktorik	2 SWS	Vorlesung (V)	Kohl

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen
keine

T 7.136 Teilleistung: Mikrosystem Simulation [T-MACH-108383]

Verantwortung: Prof. Dr. Jan Gerrit Korvink
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-105486 - Mikrosystem Simulation

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2142875	Mikrosystem Simulation	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Korvink

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung

Voraussetzungen
keine

T 7.137 Teilleistung: Mikrosystemtechnik [T-ETIT-100752]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100454 - Mikrosystemtechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2311625	Mikrosystemtechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Stork

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Prüfung (ca. 20 Minuten).

Voraussetzungen
keine

T 7.138 Teilleistung: Mikrowellenmesstechnik [T-ETIT-100733]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100424 - Mikrowellenmesstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	4

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2308420	Mikrowellenmesstechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Pauli
SS 2020	2308422	Übungen zu 2308420 Mikrowellenmesstechnik	1 SWS	Übung (Ü)	Kowalewski, Ruess

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

T 7.139 Teilleistung: Mikrowellentechnik/Microwave Engineering [T-ETIT-100802]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100535 - Mikrowellentechnik/Microwave Engineering

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2308407	Mikrowellentechnik/ Microwave Engineering	2 SWS	Vorlesung (V)	Pauli
SS 2020	2308409	Tutorial for 2308407 Mikrowellentechnik/ Microwave Engineering	1 SWS	Übung (Ü)	Boes
WS 20/21	2308407	Mikrowellentechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Pauli
WS 20/21	2308409	Übungen zu 2308407 Mikrowellentechnik	1 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Kowalewski

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Anmerkungen
WS: deutsch

SS: englisch

Es wird für alle Teilnehmer jedes Semester eine zweisprachige gemeinsame Prüfung durchgeführt.

T 7.140 Teilleistung: Modern Radio Systems Engineering [T-ETIT-100735]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100427 - Modern Radio Systems Engineering

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2308430	Modern Radio Systems Engineering	2 SWS	Vorlesung (V)	Zwick
SS 2020	2308431	Tutorial 2308430 Modern Radio Systems Engineering	1 SWS	Übung (Ü)	Eisenbeis, Li

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik und der Nachrichtentechnik sind hilfreich.

T 7.141 Teilleistung: Moderne Regelungskonzepte I [T-MACH-105539]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Lutz Groell
PD Dr.-Ing. Jörg Matthes

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik

Bestandteil von: M-MACH-105308 - Moderne Regelungskonzepte I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2105024	Moderne Regelungskonzepte I	2 SWS	Vorlesung (V)	Matthes, Groell
SS 2020	2106020	Übung zu Moderne Regelungskonzepte I	2 SWS	Übung (Ü)	Matthes

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (Dauer: 1 h)

Voraussetzungen
keine

T 7.142 Teilleistung: Moderne Regelungskonzepte II [T-MACH-106691]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Lutz Groell
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
Bestandteil von: M-MACH-105313 - Moderne Regelungskonzepte II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2106032	Moderne Regelungskonzepte II	2 SWS	Vorlesung (V) /	Groell

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung (Dauer: 30min)

Voraussetzungen
keine

T 7.143 Teilleistung: Moderne Regelungskonzepte III [T-MACH-106692]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Lutz Groell
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
Bestandteil von: M-MACH-105314 - Moderne Regelungskonzepte III

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2106035	Moderne Regelungskonzepte III	2 SWS	Vorlesung (V)	Groell

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung (Dauer: 30min)

Voraussetzungen
keine

T 7.144 Teilleistung: Motion in Man and Machine - Seminar [T-INFO-105140]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-102555 - Motion in Man and Machine - Seminar

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2400063	Motion in Man and Machine	3 SWS	Seminar (S)	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer Dokumentation und einer Abschlusspräsentation als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Programmierkenntnisse in C++, Python oder Matlab werden empfohlen.
Der Besuch der Vorlesungen Robotik I – Einführung in die Robotik, Robotik II: Humanoide Robotik, Robotik III - Sensoren und Perzeption in der Robotik, Mechano-Informatik in der Robotik sowie Anziehbare Robotertechnologien wird empfohlen.

Anmerkungen
Das Blockpraktikum ist eine interdisziplinäre Veranstaltung in Kooperation mit der Universität Stuttgart, Universität Tübingen und dem Hertie-Institut für klinische Hirnforschung; Centre for Integrative Neuroscience in Tübingen.

T 7.145 Teilleistung: Mustererkennung [T-INFO-101362]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100825 - Mustererkennung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	24675	Mustererkennung	2 SWS	Vorlesung (V)	Beyerer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (im Umfang von i.d.R. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Abhängig von der Teilnehmerzahl wird sechs Wochen vor der Prüfungsleistung angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik, Signal- und Bildverarbeitung sind hilfreich.

T 7.146 Teilleistung: Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II [T-ETIT-110697]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-105274 - Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Semester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2310511	Nachrichtentechnik II	2 SWS	Vorlesung (V)	Jäkel
SS 2020	2310513	Übungen zu 2310511 Nachrichtentechnik II	1 SWS	Übung (Ü)	Sturm
WS 20/21	2310509	Communications Engineering II	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Jäkel
WS 20/21	2310510	Übung zu 2310509 Communications Engineering II	1 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Jäkel, Lauinger, Sturm

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Kenntnis der grundlegenden Ingenieurmathematik inklusive Integraltransformationen und Wahrscheinlichkeitstheorie sowie Grundlagenwissen über die Nachrichtentechnik.

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesung "Nachrichtentechnik I“, "Wahrscheinlichkeitstheorie“ sowie "Signale und Systeme“ wird empfohlen.

T 7.147 Teilleistung: Neue Aktoren und Sensoren [T-MACH-102152]

Verantwortung: Prof. Dr. Manfred Kohl
Dr. Martin Sommer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

Bestandteil von: M-MACH-105292 - Neue Aktoren und Sensoren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2141865	Neue Aktoren und Sensoren	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Kohl, Sommer

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen
keine

T 7.148 Teilleistung: Nichtlineare Regelungssysteme [T-ETIT-100980]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100371 - Nichtlineare Regelungssysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2303173	Nichtlineare Regelungssysteme	2 SWS	Vorlesung (V)	Kluwe

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten über die Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte des Moduls M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) ist sehr zu empfehlen, da die dort im Linearen behandelten Grundlagen insbesondere für die Synthese hilfreich sind.

T 7.149 Teilleistung: Nonlinear Optics [T-ETIT-101906]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100430 - Nonlinear Optics

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2309468	Nonlinear Optics	2 SWS	Vorlesung (V)	Koos
SS 2020	2309469	Nonlinear Optics (Tutorial)	2 SWS	Übung (Ü)	Koos

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Solide Kenntnisse in Mathematik und Physik; Grundkenntnisse in Optik und Photonik

Anmerkungen
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Allerdings gibt es ein Bonus-System, das auf den Problem-Sets basiert, die in den Tutorials gelöst werden: Im Laufe des Tutorials werden ohne vorherige Ankündigung 3 Problem-Sets gesammelt und benotet. Wenn für jeden dieser Problem-Sets mehr als 70% der Aufgaben richtig gelöst sind, wird ein Bonus von 0,3 Noten auf die Abschlussnote der mündlichen Prüfung gewährt.

T 7.150 Teilleistung: Numerische Methoden - Klausur [T-MATH-100803]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Peer Kunstmann
Prof. Dr. Michael Plum
Prof. Dr. Wolfgang Reichel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-100536 - Numerische Methoden

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	0180300	Numerische Methoden (Elektrotechnik, Meteorologie, Geodäsie, Geoinformatik)	2 SWS	Vorlesung (V)	Reichel
SS 2020	0180400	Übungen zu 0180300	1 SWS	Übung (Ü)	Reichel

Voraussetzungen
keine

T 7.151 Teilleistung: Optical Design Lab [T-ETIT-100756]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100464 - Optical Design Lab

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2311647	Optical Design Lab	4 SWS	Praktikum (P)	Stork

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundlagen der Optik (der Besuch der Vorlesung „Optical Engineering während des gleichen Semesters wird dringend empfohlen)

T 7.152 Teilleistung: Optical Transmitters and Receivers [T-ETIT-100639]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Freude
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100436 - Optical Transmitters and Receivers

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2309460	Optical Transmitters and Receivers	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Freude
WS 20/21	2309461	Tutorial for 2309460 Optical Transmitters and Receivers	2 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Freude

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse im Bereich Physik des pn-Übergangs.

T 7.153 Teilleistung: Optical Waveguides and Fibers [T-ETIT-101945]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100506 - Optical Waveguides and Fibers

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2309464	Optical Waveguides and Fibers	2 SWS	Vorlesung (V) /	Koos
WS 20/21	2309465	Tutorial for 2309464 Optical Waveguides and Fibers	1 SWS	Übung (Ü) /	Koos

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse in folgenden Bereichen: Elemente der Wellenausbreitung, Physik des pn-Übergangs.

Anmerkungen
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Allerdings gibt es ein Bonus-System, das auf den Problem-Sets basiert, die in den Tutorials gelöst werden: Im Laufe des Tutorials werden ohne vorherige Ankündigung 3 Problem-Sets gesammelt und benotet. Wenn für jeden dieser Problem-Sets mehr als 70% der Aufgaben richtig gelöst sind, wird ein Bonus von 0,3 Noten auf die Abschlussnote der mündlichen Prüfung gewährt.

T 7.154 Teilleistung: Optimale Regelung und Schätzung [T-ETIT-104594]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102310 - Optimale Regelung und Schätzung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2303162	Optimale Regelung und Schätzung	2 SWS	Vorlesung (V)	Kluwe

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse über die Inhalte der Module M-ETIT-100531 (Optimization of Dynamic Systems) sowie M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) sind dringend zu empfehlen, da das Modul auf deren Ergebnissen aufbaut.

T 7.155 Teilleistung: Optimization of Dynamic Systems [T-ETIT-100685]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100531 - Optimization of Dynamic Systems

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2303183	Optimization of Dynamic Systems	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Hohmann
WS 20/21	2303185	Übungen zu 2303183 Optimization of Dynamic Systems	1 SWS	Übung (Ü) / 🖥	

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 7.156 Teilleistung: Optoelektronik [T-ETIT-100767]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100480 - Optoelektronik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2313726	Optoelektronik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Lemmer
WS 20/21	2313728	Übungen zu 2313726 Optoelektronik	1 SWS	Übung (Ü)	Lemmer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse der Festkörperelektronik

T 7.157 Teilleistung: Optoelektronische Messtechnik [T-ETIT-100771]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus Trampert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100484 - Optoelektronische Messtechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2313736	Optoelektronische Messtechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Trampert

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 25 Minuten) mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Kenntnisse aus dem Modul Lichttechnik und Technische Optik sind von Vorteil.

T 7.158 Teilleistung: Passive Bauelemente [T-ETIT-100292]

Verantwortung: Dr. Wolfgang Menesklou
Dr.-Ing. Stefan Wagner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102734 - Werkstoffe

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2304206	Passive Bauelemente	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Menesklou, Wagner
WS 20/21	2304208	Übung zu 2304206 Passive Bauelemente	1 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Menesklou, Wagner

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 3 Stunden.

Voraussetzungen
Keine

Modellierte Voraussetzungen
Es muss eine von 2 Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-105535 - Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-100531 - Systematische Werkstoffauswahl darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Nur eine der drei in dem Modul " M-ETIT-102734 - Werkstoffe " enthaltenen Teilleistungen ist erlaubt.

T 7.159 Teilleistung: Photovoltaik [T-ETIT-101939]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Powalla
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100513 - Photovoltaik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2313737	Photovoltaik	4 SWS	Vorlesung (V)	Powalla, Lemmer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung. Die Modulnote ist die Note dieser schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
"M-ETIT-100524 - Solar Energy" darf nicht begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-100774 - Solar Energy darf nicht begonnen worden sein.

T 7.160 Teilleistung: Physical and Data-Based Modelling [T-ETIT-111013]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105468 - Physical and Data-Based Modelling

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Oral examination of approximately 20 minutes.

Voraussetzungen
keine

T 7.161 Teilleistung: Physiologie und Anatomie I [T-ETIT-101932]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100390 - Physiologie und Anatomie I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2305281	Physiologie und Anatomie I	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Breustedt

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 7.162 Teilleistung: Physiologie und Anatomie II [T-ETIT-101933]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100391 - Physiologie und Anatomie II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2305282	Physiologie und Anatomie II	2 SWS	Vorlesung (V)	Breustedt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls M-ETIT-100390 werden benötigt.

T 7.163 Teilleistung: Plasmastrahlungsquellen [T-ETIT-100768]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Heering
Dr.-Ing. Rainer Kling

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-100481 - Plasmastrahlungsquellen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2313729	Plasmastrahlungsquellen	3 SWS	Vorlesung (V) /	Kling

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (25 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse aus Lichttechnik Modul M-ETIT-100485 sind hilfreich.

T 7.164 Teilleistung: Plastic Electronics / Polymerelektronik [T-ETIT-100763]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100475 - Plastic Electronics / Polymerelektronik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2313709	Polymerelektronik/ Plastic Electronics	2 SWS	Vorlesung (V)	Lemmer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 Minuten).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse der Halbleiterbauelemente

Anmerkungen
Vorlesung und Prüfung werden, je nach Bedarf, auf deutsch oder englisch gehalten.

T 7.165 Teilleistung: PLM für mechatronische Produktentwicklung [T-MACH-102181]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Eigner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
Bestandteil von: M-MACH-101283 - Virtual Engineering A

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2122376	PLM für mechatronische Produktentwicklung	SWS	Vorlesung (V)	Eigner
WS 20/21	2122376	PLM für mechatronische Produktentwicklung	SWS	Vorlesung (V) /	Eigner

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung 20 Min.

Voraussetzungen
keine

T 7.166 Teilleistung: PLM-CAD Workshop [T-MACH-102153]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
Bestandteil von: M-MACH-101283 - Virtual Engineering A

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2121357	PLM-CAD Workshop	4 SWS	Projekt (PRO)	Ovtcharova, Mitarbeiter
WS 20/21	2121357	PLM-CAD Workshop	4 SWS	Projekt (PRO) /	Ovtcharova, Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art (benotet)

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Anwesenheitspflicht und Teilnehmerzahl begrenzt

T 7.167 Teilleistung: Plug-and-Play Fördertechnik [T-MACH-106693]

Verantwortung: Jonathan Auberle
Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme

Bestandteil von: M-MACH-104983 - Plug-and-Play Fördertechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	4	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2117070	Plug-and-Play Fördertechnik	2 SWS	Praktikum (P) /	Furmans, Auberle, Müller

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Präsentation der vier Stufen des Praktikumsinhalts (Design, Implementierung, Versuchsplanung und Versuchsausführung/-auswertung)

Voraussetzungen
Keine

T 7.168 Teilleistung: Prädiktive Fahrerassistenzsysteme [T-ETIT-100692]

Verantwortung: Dr. Rüdiger Walter Henn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100360 - Prädiktive Fahrerassistenzsysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2308097	Prädiktive Fahrerassistenzsysteme	2 SWS	Vorlesung (V) /	Henn, Weber

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten. Die Modulnote ist die Note dieser schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Bachelor-Abschluss

T 7.169 Teilleistung: Praktikum Batterien und Brennstoffzellen [T-ETIT-100708]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100381 - Praktikum Batterien und Brennstoffzellen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Inhalte der Vorlesungen „Batterien und Brennstoffzellen“ sowie „ Batterie- und Brennstoffzellensysteme“ werden als bekannt vorausgesetzt. Studierende, die diese Vorlesungen (noch) nicht gehört haben müssen sich die Inhalte vorab erarbeiten.

T 7.170 Teilleistung: Praktikum Biomedizinische Messtechnik [T-ETIT-101934]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100389 - Praktikum Biomedizinische Messtechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2305276	Praktikum für biomedizinische Messtechnik	4 SWS	Praktikum (P)	Nahm

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Die Prüfung erfolgt durch die Bewertung der schriftlichen Vorbereitungs- und Nachbereitungsprotokolle zu den einzelnen Versuchen.

Die Versuche und Protokolle werden immer in gemeinsamer Teamarbeit von einem Team bestehend aus zwei, in Sonderfällen auch drei festen Praktikumsteilnehmern durchgeführt bzw. ausgearbeitet. Dabei muss zurechenbar sein welcher Teilnehmer welche Aufgabe bearbeitet hat. Die Vorbereitungsprotokolle werden im Vorfeld eines Praktikumstermins geprüft und eine nicht ausreichende Bewertung führt zum Ausschluss vom Versuch. Es wird sich vorbehalten einzelne Fragen zur Vorbereitung in einer mündlichen Form zu Beginn des Versuchstermins nochmals zu überprüfen. Zu den einzelnen Praktikumsterminen besteht Anwesenheitspflicht. Im Fall einer Abwesenheit oder eines Ausschlusses vom Versuch wird der Einzelversuch mit der Note „mangelhaft“ gewertet. Bei zweimaligem Ausschluss wird das Praktikum als ”nicht bestanden“ gewertet.

Voraussetzungen
Die erfolgreiche Teilnahme am Modul "Biomedizinische Messtechnik I" ist Voraussetzung.

Modellierte Voraussetzungen
Es muss eine von 2 Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-106492 - Biomedizinische Messtechnik I muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-ETIT-101928 - Biomedizinische Messtechnik I muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Empfehlungen
- Kenntnisse zu physiologischen Grundlagen aus der Vorlesung Physiologie und Anatomie
- Kenntnisse zur Entstehung von bioelektrischen Signalen und Messung dieser aus der Vorlesung Bioelektrische Signale
- Kenntnisse zur Signalverarbeitung aus der Vorlesung Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik
- Grundlegende Matlab-Kenntnisse

T 7.171 Teilleistung: Praktikum Digitale Signalverarbeitung [T-ETIT-101935]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100364 - Praktikum Digitale Signalverarbeitung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2302134	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	4 SWS	Praktikum (P)	Schwabe, Heizmann
WS 20/21	2302134	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	4 SWS	Praktikum (P) /	Schwabe, Heizmann

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte der Module „Systemtheorie“, „Messtechnik“ und „Methoden der Signalverarbeitung“ wird dringend empfohlen.

Anmerkungen
Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die Abgabe von Protokollen sämtlicher Versuche. Die Qualität der Protokolle wird bewertet; für eine Zulassung zur Prüfung muss diese akzeptabel sein.

Während sämtlicher Praktikumstermine einschließlich der Einführungsveranstaltung herrscht Anwesenheitspflicht. Bereits bei einmaligem unentschuldigtem Fehlen wird die Zulassung zur Prüfung nicht erteilt.

T 7.172 Teilleistung: Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik [T-ETIT-100718]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100401 - Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2306331	Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	4 SWS	Praktikum (P)	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt 8 mündlichen Teil-Noten (pro Versuch 1 Teilprüfung).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Module
- Regelung elektrischer Antriebe und
- Leistungselektronik

sollten absolviert worden sein oder zumindest parallel zum Praktikum gehört werden.

T 7.173 Teilleistung: Praktikum Entwurf digitaler Systeme [T-ETIT-104570]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102264 - Praktikum Entwurf digitaler Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2311637	Praktikum Entwurf digitaler Systeme	4 SWS	Praktikum (P)	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer abschließenden mündlichen Prüfung sowie während der Labortermine anhand von Versuchsprotokollen und/oder mündlichen Abfragen. In Summe wird damit die Mindestanforderung an LP erfüllt.

Voraussetzungen
keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-102266 - Digital Hardware Design Laboratory darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Vorkenntnisse im Entwurf und in der Entwurfsautomatisierung elektronischer Systeme werden empfohlen.

Anmerkungen
Das Modul M-ETIT-102266 Digital Hardware Design Laboratory darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein.

T 7.174 Teilleistung: Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren [T-INFO-105278]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-102568 - Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	8	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	24871	Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren	4 SWS	Praktikum (P)	Hanebeck, Basarur
WS 20/21	24281	Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren	4 SWS	Praktikum (P) /	Hanebeck, Fennel

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .

Voraussetzungen
Keine.

T 7.175 Teilleistung: Praktikum Informationssysteme in der Elektrischen Energietechnik [T-ETIT-100727]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100415 - Praktikum Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2307388	Praktikum: Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik (für ENERGIETECHNIK/ENERGY ENGINEERING: Modern Software Tools in Power Engineering)	4 SWS	Praktikum (P)	Leibfried, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt 3 Benotungen der Versuche (pro Versuch 1 Note).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundwissen aus den Vorlesungen Hochspannungstechnik, Berechnung elektrischer Netze und Energieübertragung und Netzregelung. PC-Kenntnisse und Englischkenntnisse.

T 7.176 Teilleistung: Praktikum Mechatronische Messsysteme [T-ETIT-106854]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103448 - Praktikum Mechatronische Messsysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2302123	Praktikum Mechatronische Messsysteme	4 SWS	Praktikum (P) /	Uhlig, Heizmann, Mitschke

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Bei weniger als 20 Prüflingen kann alternativ eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse aus den Vorlesungen „Messtechnik“ bzw. „Messtechnik in der Mechatronik“ und „Fertigungsmesstechnik“ sowie Grundkenntnisse der Programmierung (z. B. in Matlab, C/C++) sind hilfreich.

Anmerkungen
Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die Abgabe von Protokollen sämtlicher Versuche. Die Qualität der Protokolle wird bewertet; für eine Zulassung zur Prüfung muss diese akzeptabel sein.

Während sämtlicher Praktikumstermine einschließlich der Einführungsveranstaltung herrscht Anwesenheitspflicht. Bereits bei einmaligem unentschuldigtem Fehlen wird die Zulassung zur Prüfung nicht erteilt.

T 7.177 Teilleistung: Praktikum Mikrowellentechnik [T-ETIT-110789]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105300 - Praktikum Mikrowellentechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2308415	Praktikum Mikrowellentechnik	4 SWS	Praktikum (P)	Pauli

Erfolgskontrolle(n)
Zur Vorbereitung der Laborversuche sind von jeder Laborgruppe vor dem Versuch einige Aufgaben als Hausarbeit gemeinsam zu bearbeiten und direkt vor Versuchsbeginn in einfacher Ausfertigung beim Betreuer abzugeben. Die Aufgaben zum Versuch an sich werden während der Durchführung bearbeitet und protokolliert. Das Protokoll soll direkt nach der Versuchsdurchführung beim Betreuer abgegeben werden. Vor jeder Versuchsdurchführung gibt es eine schriftliche Prüfung bzw. mündliche (ca. 20 min., keine Hilfsmittel) über den Versuchsinhalt.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Mikrowellenmesstechnik und HF-Komponenten und -Systeme sind hilfreich.

T 7.178 Teilleistung: Praktikum Nachrichtentechnik [T-ETIT-100746]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100442 - Praktikum Nachrichtentechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2310517	Praktikum Nachrichtentechnik	4 SWS	Praktikum (P)	Jäkel, Müller, Schmalen, Sturm
WS 20/21	2310517	Praktikum Nachrichtentechnik	4 SWS	Praktikum (P) / 🖥	Schmalen, Jäkel, Müller, Sturm, Bansbach, Lauinger

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 30 Minuten. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesungen „Signale und Systeme“ sowie „Nachrichtentechnik I“.

T 7.179 Teilleistung: Praktikum Nanoelektronik [T-ETIT-100757]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Kempf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100468 - Praktikum Nanoelektronik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2312669	Praktikum Nanoelektronik	4 SWS	Praktikum (P)	Ilin
WS 20/21	2312669	Praktikum Nanoelektronik	4 SWS	Praktikum (P) /	Ilin, und Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer Abschlusspräsentation statt.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss von M-ETIT-100465 (VLSI-technologie) ist erwünscht.

Anmerkungen
Bedingungen: Zwei Wochen Block Praktikum in Vorlesungsfreier Zeit

T 7.180 Teilleistung: Praktikum Nanotechnologie [T-ETIT-100765]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100478 - Praktikum Nanotechnologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2313714	Praktikum Nanotechnologie	4 SWS	Praktikum (P)	Trampert, Lemmer
WS 20/21	2313714	Praktikum Nanotechnologie	4 SWS	Praktikum (P) /	Lemmer, Trampert

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt vier Versuchen. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
In die Modulnote gehen mündliche Teilprüfungen und die Beurteilung der schriftlichen Ausarbeitungen ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

T 7.181 Teilleistung: Praktikum Optische Kommunikationstechnik [T-ETIT-100742]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100437 - Praktikum Optische Kommunikationstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2309490	Photonics and Communications Lab	4 SWS	Praktikum (P)	Koos, Freude, Randel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen der Lösung der Aufgaben bezüglich der Versuchsvorbereitung (schriftlich und mündlich) sowie des Verfassens eines Versuchsberichtes.

Die Note ergibt sich aus den mündlichen und schriftlichen Aufgaben.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
- Erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung: OTR – Optical Transmitters and Receivers (Prof. Freude)

MatLab: Grundkenntnisse

T 7.182 Teilleistung: Praktikum Optoelektronik [T-ETIT-100764]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus Trampert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100477 - Praktikum Optoelektronik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2313712	Praktikum Optoelektronik	4 SWS	Praktikum (P)	Trampert, Kling
WS 20/21	2313712	Praktikum Optoelektronik	4 SWS	Praktikum (P) /	Trampert, Kling

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt vier Versuchen. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse der theoretischen Grundlagen der einzelnen Versuche sind hilfreich. Es empfiehlt sich das Modul nach dem Besuch der fachrelevanten Lehrveranstaltungen zu besuchen, da die Kenntnis der theoretischen Grundlagen hilfreich aber nicht zwingend vorausgesetzt werden. Sind die Grundlagen aus den entsprechenden Modulen nicht vorhanden, so bedeutet dies eine längere Vorbereitungszeit für den jeweiligen Versuch.

Hilfreiche Module: Festkörperelektronik

T 7.183 Teilleistung: Praktikum Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik [T-MACH-105341]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mess- und Regelungstechnik
Bestandteil von: M-MACH-105291 - Praktikum Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2137306	Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik"	3 SWS	Praktikum (P) /	Stiller, Wang

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Kolloquien

Voraussetzungen
keine

T 7.184 Teilleistung: Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA [T-ETIT-100759]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Kempf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100470 - Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2312674	Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA	4 SWS	Praktikum (P)	Wünsch
WS 20/21	2312674	Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA	4 SWS	Praktikum (P) / 🖥	Wünsch

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen von 6 mündlichen Teilprüfungen und eines Abschlussberichtes statt.

Voraussetzungen
keine

T 7.185 Teilleistung: Praktikum Solarenergie [T-ETIT-104686]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus Trampert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102350 - Praktikum Solarenergie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2313708	Praktikum Solarenergie	4 SWS	Praktikum (P)	Trampert, Colsmann, Richards
WS 20/21	2313716	Praktikum Solarenergie	4 SWS	Praktikum (P) /	Richards, Colsmann, Trampert

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt vier Versuchen. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse der theoretischen Grundlagen der einzelnen Versuche sind hilfreich. Es empfiehlt sich das Modul nach dem Besuch der fachrelevanten Lehrveranstaltungen zu besuchen, da die Kenntnis der theoretischen Grundlagen hilfreich aber nicht zwingend vorausgesetzt werden. Sind die Grundlagen aus den entsprechenden Modulen nicht vorhanden, so bedeutet dies eine längere Vorbereitungszeit für den jeweiligen Versuch.

Hilfreiche Module: Festkörperelektronik

Anmerkungen
In die Modulnote gehen mündliche Teilprüfungen und die Beurteilung der schriftlichen Ausarbeitungen ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

T 7.186 Teilleistung: Praktikum System-on-Chip [T-ETIT-100798]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Prof. Dr. Ivan Peric

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-100451 - Praktikum System-on-Chip

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2311612	Praktikum System-on-Chip	4 SWS	Praktikum (P) / 🖥	Becker, Peric

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 bis 30 Minuten).

Voraussetzungen
keine

T 7.187 Teilleistung: Praktikum Systemoptimierung [T-ETIT-100670]

Verantwortung: Georg Scholz
Prof. Dr. Gert Franz Trommer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-100357 - Praktikum Systemoptimierung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2301071	Praktikum Systemoptimierung	SWS	Praktikum (P)	Doer

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung für das Praktikum Systemoptimierung umfasst einen schriftlichen Teil, der zu festgelegten Terminen während des Praktikums in mehreren Teilen abzugeben ist, sowie eine mündliches Kolloquium von 20 Minuten Dauer. Es müssen alle Teile der schriftlichen Ausarbeitung einzeln abgegeben sowie an dem mündlichen Kolloquium teilgenommen werden, um das Praktikum bestehen zu können.

Die Prüfung gilt als nicht bestanden, wenn die schriftlichen Ausarbeitungen zu spät oder nicht eingereicht werden. Ein Rücktritt von der Prüfung ist nur bis max. fünf Werktage vor dem 1. Abgabetermin möglich.

Das Prakitkum erfordert eine persönliche Anmeldung im Institut. Der Anmeldezeitraum im Institut läuft von Semesterbeginn (1.4. bzw. 1.10) an zwei Wochen.

Der online Anmeldezeitraum zur Prüfung läuft von der Vorbesprechung (erster Montag in der ersten Vorlesungswoche) bis zum ersten Abgabetermin (ca. drei Wochen später).

Voraussetzungen
Abgeschlossenes Bachelor Studium

Empfehlungen
Der Besuch der Vorlesung „Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme“ ist hilfreich.

Anmerkungen
Das Praktikum Systemoptimierung kann nur als Ganzes gewählt und geprüft werden. Einzelne Teilleistungen können nicht allein stehend bewertet werden. Die persönliche Anwesenheit in der Vorbesprechung ist verpflichtend. Nicht persönlich anwesende Personen können nicht am Praktikum teilnehmen.

T 7.188 Teilleistung: Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik [T-MACH-102164]

Verantwortung: Dr. Arndt Last
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-105479 - Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2143875	Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik	2 SWS	Praktikum (P)	Last
SS 2020	2143877	Laborpraktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik	2 SWS	Praktikum (P)	Last
WS 20/21	2143875	Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik	2 SWS	Praktikum (P)	Last
WS 20/21	2143877	Laborpraktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik	2 SWS	Praktikum (P)	Last

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung

Voraussetzungen
keine

T 7.189 Teilleistung: Praxis elektrischer Antriebe [T-ETIT-100711]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100394 - Praxis elektrischer Antriebe

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2306311	Praxis elektrischer Antriebe	2 SWS	Vorlesung (V)	Doppelbauer
SS 2020	2306313	Übungen zu 2306311 Praxis elektrischer Antriebe	1 SWS	Übung (Ü)	Doppelbauer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung von 120 Minuten Dauer.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Zum Verständnis des Moduls ist Grundlagenwissen im Bereich von elektrischen Maschinen empfehlenswert (erworben beispielsweise durch Besuch der Module "Elektrische Maschinen und Stromrichter"

T 7.190 Teilleistung: Praxis leistungselektronischer Systeme [T-ETIT-105279]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102569 - Praxis leistungselektronischer Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2306329	Praxis Leistungselektronischer Systeme	2 SWS	Vorlesung (V) /	Hiller

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
V: Elektrische Maschinen und Stromrichter, Leistungselektronik

T 7.191 Teilleistung: Produktionstechnisches Labor [T-MACH-105346]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Barbara Deml
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik

Bestandteil von: M-MACH-102711 - Produktionstechnisches Labor

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	4	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2110678	Produktionstechnisches Labor	4 SWS	Praktikum (P)	Deml, Fleischer, Furmans, Ovtcharova
WS 20/21	2110678	Produktionstechnisches Labor	4 SWS	Praktikum (P) /	Deml, Fleischer, Furmans, Ovtcharova

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Fachpraktikum: Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien.

Ergänzungsfach: Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien sowie Aufbereitung und Präsentation eines ausgewählten Themas in einem Vortrag.

Voraussetzungen
Keine

T 7.192 Teilleistung: Projektarbeit Gerätetechnik [T-MACH-110767]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-102705 - Gerätekonstruktion

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2145165	Projektarbeit Gerätetechnik	1 SWS	Projekt (PRO)	Matthiesen, Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)
Präsentation des bearbeiteten Projekts und Verteidigung (30min) nach §4, Abs. 2, Nr. 3 SPO

Anmerkungen
Die Teilnahme an der Projektarbeit Gerätetechnik bedingt die gleichzeitige Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Gerätekonstruktion".
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.

T 7.193 Teilleistung: Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen [T-ETIT-109148]

Verantwortung: Dr.-Ing. Manfred Nolle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-104475 - Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2311641	Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Nolle
WS 20/21	2311643	Übung zu 2311641 Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen	1 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Nolle

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO-MA2018-053. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse im Hardware- und Softwareentwurf

T 7.194 Teilleistung: Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) [T-INFO-104545]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Björn Hein
Prof. Dr.-Ing. Thomas Längle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-102224 - Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	24282	Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)	4 SWS	Praktikum (P) / 🖥	Hein, Längle

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als Prüfungsleistung anderer Art in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Modellierte Voraussetzungen
Es muss eine von 2 Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-105107 - Roboterpraktikum darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-INFO-104552 - Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen

- Grundlegende Kenntnisse in einer Programmiersprache (C++, Python oder Java) werden vorausgesetzt.
- Besuch der Vorlesung Robotik I.

T 7.195 Teilleistung: Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) [T-INFO-104552]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Björn Hein
Prof. Dr.-Ing. Thomas Längle

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: M-INFO-102230 - Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	24290	Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)	4 SWS	Praktikum (P) / 🖥	Hein, Längle

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als Prüfungsleistung anderer Art in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Modellierte Voraussetzungen
Es muss eine von 2 Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-105107 - Roboterpraktikum darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-INFO-104545 - Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen

- Je nach Art der Aufgabenstellung werden Programmierkenntnisse (C++, Python oder Java) und/oder Kenntnisse im Umgang mit Matlab/Simulink vorausgesetzt.
- Besuch der Vorlesung Robotik I.

T 7.196 Teilleistung: Qualitätsmanagement [T-MACH-102107]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gisela Lanza
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: M-MACH-105332 - Qualitätsmanagement

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2149667	Qualitätsmanagement	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Lanza

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (60 min)

Voraussetzungen
keine

T 7.197 Teilleistung: Regelung elektrischer Antriebe [T-ETIT-100712]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100395 - Regelung elektrischer Antriebe

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2306312	Regelung elektrischer Antriebe	3 SWS	Vorlesung (V)	Liske
SS 2020	2306314	Übungen zu 2306312 Regelung elektrischer Antriebe	1 SWS	Übung (Ü)	Liske

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten).

Voraussetzungen
keine

T 7.198 Teilleistung: Regelung linearer Mehrgrößensysteme [T-ETIT-100666]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100374 - Regelung linearer Mehrgrößensysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2303177	Regelung linearer Mehrgrößensysteme	3 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Kluwe
WS 20/21	2303179	Übungen zu 2303177 Regelung linearer Mehrgrößensysteme	1 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Jané Soneira

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) über die Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Zum tieferen Verständnis sind unbedingt Grundlagenkenntnisse zur Systemdynamik und Regelungstechnik erforderlich, wie sie etwa im ETIT-Bachelor-Modul „Systemdynamik und Regelungstechnik“ M-ETIT-102181 vermittelt werden.

T 7.199 Teilleistung: Renewable Energy-Resources, Technologies and Economics [T-WIWI-100806]

Verantwortung: PD Dr. Patrick Jochem
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-100500 - Renewable Energy-Resources, Technologies and Economics

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2581012	Renewable Energy – Resources, Technologies and Economics	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Jochem

Legende: 🖳 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min., englisch, Antworten auf deutsch oder englisch möglich).

Voraussetzungen
Keine.

T 7.200 Teilleistung: Roboterpraktikum [T-INFO-105107]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-102522 - Roboterpraktikum

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	24870	Roboterpraktikum	4 SWS	Praktikum (P)	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO und besteht aus mehreren Teilaufgaben.

Voraussetzungen
Kenntnisse in der Programmiersprache C++ werden vorausgesetzt.

Modellierte Voraussetzungen
Es muss eine von 2 Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-104545 - Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-INFO-104552 - Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Besuch der Vorlesungen Robotik I – III und Mechano-Informatik in der Robotik.

T 7.201 Teilleistung: Robotik I - Einführung in die Robotik [T-INFO-108014]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100893 - Robotik I - Einführung in die Robotik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2424152	Robotik I - Einführung in die Robotik	3/1 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Asfour

Legende: 🖳 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Informatik.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Zur Abrundung ist der nachfolgende Besuch der LVs „Robotik II“, „Robotik III“ und „Mechano-Informatik in der Robotik“ sinnvoll.

Anmerkungen
Dieses Modul darf nicht gerprüft werden, wenn im Bacherlor-Studiengang Informatik SPO 2008 die Lehrveranstaltung ***Robotik I*** mit ***3 LP*** im Rahmen des Moduls ***Grundlagen der Robotik*** geprüft wurde.

T 7.202 Teilleistung: Robotik II: Humanoide Robotik [T-INFO-105723]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-102756 - Robotik II: Humanoide Robotik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Sommersemester	4

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2400074	Robotik II: Humanoide Robotik	2 SWS	Vorlesung (V)	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

- Der Besuch der Vorlesungen *Robotik I – Einführung in die Robotik* und *Mechano-Informatik in der Robotik* wird vorausgesetzt.
- M-INFO-100816 - Robotik II - Lernende und planende Roboter Modul darf nicht begonnen sein.
- T-INFO-101391 - Anthropomatik: Humanoide RobotikTeilleistung darf nicht begonnen sein.

Empfehlungen
Der Besuch der Vorlesungen *Robotik I – Einführung in die Robotik* und *Mechano-Informatik in der Robotik* wird vorausgesetzt.

T 7.203 Teilleistung: Robotik III – Sensoren und Perzeption in der Robotik [T-INFO-109931]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-104897 - Robotik III – Sensoren und Perzeption in der Robotik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2400067	Robotik III – Sensoren und Perzeption in der Robotik	2 SWS	Vorlesung (V)	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-101352 - Robotik III - Sensoren in der Robotik darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Der Besuch der Vorlesung *Robotik I – Einführung in die Robotik* wird empfohlen.

T 7.204 Teilleistung: Robotik in der Medizin [T-INFO-101357]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Torsten Kröger
Jun.-Prof. Dr. Franziska Mathis-Ullrich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: M-INFO-100820 - Robotik in der Medizin

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	24681	Robotik in der Medizin	2 SWS	Vorlesung (V)	Mathis-Ullrich

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

Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (§4(2), 3 SPO 2008) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) kann ein Bonus erworben werden. Die genauen Kriterien für die Vergabe eines Bonus werden zu Vorlesungsbeginn bekannt gegeben. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Der Bonus gilt nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem er erworben wurde. Danach verfällt der Notenbonus.

Voraussetzungen
Keine.

T 7.205 Teilleistung: Schaltungstechnik in der Industrieelektronik [T-ETIT-100716]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100399 - Schaltungstechnik in der Industrieelektronik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2306327	Schaltungstechnik in der Industrieelektronik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Liske

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

T 7.206 Teilleistung: Schienenfahrzeugtechnik [T-MACH-105353]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer
Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik

Bestandteil von: M-MACH-102683 - Schienenfahrzeugtechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2115996	Schienenfahrzeugtechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Gratzfeld
WS 20/21	2115996	Schienenfahrzeugtechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Gratzfeld

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfung: mündlich

Dauer: ca. 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

T 7.207 Teilleistung: Seminar Ambient Assisted Living [T-ETIT-100826]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100567 - Seminar Ambient Assisted Living

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Ausarbeitung, sowie eines Vortrags.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Spaß daran neue Ideen zu entwickeln

Anmerkungen
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Ausarbeitung, sowie eines Vortrags.

T 7.208 Teilleistung: Seminar Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte [T-INFO-104742]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Rainer Stiefelhagen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-102374 - Seminar Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2400090	Seminar Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte	2 SWS	Seminar (S) /	Stiefelhagen, Schwarz

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Zusammenfassung der im Seminar geleisteten Arbeit sowie der Präsentation derselbigen als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
keine

T 7.209 Teilleistung: Seminar Data-Mining in der Produktion [T-MACH-108737]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gisela Lanza
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: M-MACH-105477 - Seminar Data-Mining in der Produktion

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2151643	Seminar Data-Mining in der Produktion	2 SWS	Seminar (S)	Lanza
WS 20/21	2151643	Seminar Data-Mining in der Produktion	2 SWS	Seminar (S) /	Lanza

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art (benotet):

- schriftliche Ausarbeitung (min. 80 Std. Arbeitsaufwand)
- Ergebnispräsentation (ca. 30 min)

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Teilnehmerzahl ist auf zwölf Studierende begrenzt. Termine und Fristen zur Veranstaltung werden unter https://www.wbk.kit.edu/studium-und-lehre.php bekanntgegeben.

T 7.210 Teilleistung: Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren [T-ETIT-100762]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Kempf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100472 - Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2312679	Eingebettete Schaltkreise und Detektoren	2 SWS	Seminar (S)	N.N., und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)
Ausarbeitung über ein wissenschaftlich-technisches Thema und Präsentation des Themas im Seminar.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss von LV 23655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

T 7.211 Teilleistung: Seminar Eingebettete Systeme [T-ETIT-100753]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Prof. Dr. Wilhelm Stork

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-100455 - Seminar Eingebettete Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2311627	Seminar: Eingebettete Systeme	2 SWS	Seminar (S)	Becker, Sax, Stork
WS 20/21	2311627	Seminar Eingebettete Systeme	2 SWS	Seminar (S) / 🖥	Becker, Sax, Stork

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Ausarbeitung sowie eines Vortrags.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Ausarbeitung sowie eines Vortrags.

T 7.212 Teilleistung: Seminar für Bahnsystemtechnik [T-MACH-108692]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik
Bestandteil von: M-MACH-104197 - Seminar für Bahnsystemtechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2115009	Seminar für Bahnsystemtechnik	1 SWS	Seminar (S)	Gratzfeld
WS 20/21	2115009	Seminar für Bahnsystemtechnik	1 SWS	Seminar (S) / 🖥	Gratzfeld

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung (Seminararbeit) und einem Vortrag über die Ausarbeitung.

Voraussetzungen
keine

T 7.213 Teilleistung: Seminar Intelligente Industrieroboter [T-INFO-104526]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Heinz Wörn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-102212 - Seminar Intelligente Industrieroboter

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	24785	Seminar Intelligente Industrieroboter	2 SWS	Seminar (S) / 🖳	Hein

Legende: 🖳 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.
- Schriftliche Ausarbeitung von ca. 15 Seiten
- Vortrag ca. 20 min.
- Gewichtung: 50% Ausarbeitung, 50% Vortrag
- Ein Rücktritt ist bis 6 Wochen nach der Vorbesprechung möglich

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Generelle Kenntnisse im Bereich Grundlagen der Robotik sind hilfreich.

T 7.214 Teilleistung: Seminar Navigationssysteme [T-ETIT-100687]

Verantwortung: Prof. Dr. Gert Franz Trommer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100352 - Seminar Navigationssysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2301054	Seminar Navigationssysteme	3 SWS	Seminar (S) /	Atman, Teltschik
WS 20/21	2301054	Seminar Navigationssysteme	3 SWS	Seminar (S)	Teltschik, Atman

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung für das Seminar Navigationssysteme umfasst die Abgabe eines selbständig erstellten und sechs Seiten umfassenden Paper sowie der Präsentation der Ergebnisse anhand eines Seminarvortrags.

Voraussetzungen
keine

T 7.215 Teilleistung: Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting [T-ETIT-108344]

Verantwortung: Prof. Dr. Bryce Sydney Richards
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103447 - Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2313761	Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting	2 SWS	Seminar (S)	Paetzold, Richards

Erfolgskontrolle(n)
The examination consists of a written journal article and an oral presentation of the student's work, both given in English. The overall impression is rated.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Gute Kenntnisse der Halbleiterbauelemente/Optoelektronik sind wünschenswert.

Anmerkungen
Die Seminar- und Prüfungssprache ist Englisch.

T 7.216 Teilleistung: Seminar Radar and Communication Systems [T-ETIT-100736]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100428 - Seminar Radar and Communication Systems

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2308432	Seminar Radar- and Communication Systems	3 SWS	Seminar (S)	Zwick, Mitarbeiter des IHE
WS 20/21	2308432	Seminar Radar- and Communication Systems	3 SWS	Seminar (S)	Zwick

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer Gesamtprüfung über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfungsleistung erfolgt durch Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung (Paper) sowie die Präsentation der eigenen Arbeit. Beides geht in die Benotung der Prüfungsleistung anderer Art ein. Der Gesamteindruck wird beurteilt.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

T 7.217 Teilleistung: Seminar Robotik und Medizin [T-INFO-104525]

Verantwortung: Jun.-Prof. Dr. Franziska Mathis-Ullrich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-102211 - Seminar Robotik und Medizin

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	24336	Seminar Robotik und Medizin	2 SWS	Seminar (S)	Mathis-Ullrich
WS 20/21	24336	Seminar Robotik und Medizin	2 SWS	Seminar (S) / 🖥	Mathis-Ullrich

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

- Anwesenheit an allen Terminen
- Schriftliche Ausarbeitung von ca. 14-16 Seiten (reiner Inhalt: Fließtext + Bilder)
- Einseitiges Handout für KommilitonInnen
- 20 Min. Vortrag + anschließend ca. 10 min Diskussion des Themas
- Gewichtung: 50% Ausarbeitung, 50% Vortrag
- Die verbindliche Anmeldung zur Prüfung muss bis 6 Wochen nach Beginn der Veranstaltung erfolgen

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Generelle Kenntnisse im Bereich Grundlagen der Robotik sind hilfreich.

T 7.218 Teilleistung: Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik [T-ETIT-100710]

Verantwortung: Dr.-Ing. Axel Loewe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100383 - Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2305254	Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik	2 SWS	Seminar (S) /	Loewe

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen eines Vortrages mit nachfolgender Diskussion.

Voraussetzungen
keine

T 7.219 Teilleistung: Seminar: Energieinformatik [T-INFO-106270]

Verantwortung: Prof. Dr. Dorothea Wagner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-103153 - Seminar: Energieinformatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Unregelmäßig	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2400013	Seminar Energieinformatik	2 SWS	Seminar (S) /	Wagner, Hagenmeyer, Brown, Fichtner, Gritzbach, Wolf, Turowski, Ueckerdt, Neumann

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Voraussetzungen
keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie, Algorithmentechnik und Energieinformatik sind hilfreich.

Anmerkungen
Dieses Modul wird in unregelmäßigen Abständen angeboten.

T 7.220 Teilleistung: Sensoren [T-ETIT-101911]

Verantwortung: Dr. Wolfgang Menesklou
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100378 - Sensoren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Sommersemester	2

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 2 Stunden.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundlagen in Werkstoffkunde (z.B. Vorlesung „Passive Bauelemente“) sind hilfreich.

T 7.221 Teilleistung: SIL Entrepreneurship Projekt [T-WIWI-110166]

Verantwortung: Prof. Dr. Orestis Terzidis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-ETIT-105073 - Student Innovation Lab

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2545082	SIL Entrepreneurship Projekt	2-4 SWS	Seminar (S)	Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO) Die Note ergibt sich aus der Bewertung der Seminararbeit und deren Präsentation, sowie der aktiven Beteiligung an der Seminarveranstaltung. Zusätzlich sind im Ablauf der Lehrveranstaltung kleinere, unbenotete Abgaben zur Fortschrittskontrolle vorgesehen.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

T 7.222 Teilleistung: Software Engineering [T-ETIT-108347]

Verantwortung: Dr. Clemens Reichmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100450 - Software Engineering

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2311611	Software Engineering	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Reichmann

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse aus Systems and Software Engineering (Lehrveranstaltung 2311605) sind hilfreich.

T 7.223 Teilleistung: Solar Energy [T-ETIT-100774]

Verantwortung: Prof. Dr. Bryce Sydney Richards
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100524 - Solar Energy

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2313745	Solar Energy	3 SWS	Vorlesung (V)	Richards, Paetzold
WS 20/21	2313750	Übungen zu 2313745 Solar Energy	1 SWS	Übung (Ü)	Richards, Paetzold

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
"M-ETIT-100513 - Photovoltaik"oder "M-ETIT-100476 - Solarenergie" wurden nicht geprüft. Alledrei Prüfungen schließen sich gegenseitig aus.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-101939 - Photovoltaik darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus M-ETIT-100480 - Optoelektronik sind hilfreich.

T 7.224 Teilleistung: Spaceborne Radar Remote Sensing [T-ETIT-106056]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103042 - Spaceborne Radar Remote Sensing

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2308427	Spaceborne Radar Remote Sensing (PC-Workshop)	1 SWS	Praktische Übung (PÜ)	Younis
SS 2020	2308428	Spaceborne Radar Remote Sensing	4 SWS	Vorlesung (V)	Moreira, Younis
SS 2020	2308429	Tutorial Spaceborne Radar Remote Sensing	1 SWS	Tutorium (Tu)	Younis

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
Die Teilleistung T-ETIT-101949- Spaceborne SAR Remote Sensing" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein.

Empfehlungen
Signal processing and radar fundamentals.

Anmerkungen
Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des IHE (www.ihe.kit.edu) erhältlich.

T 7.225 Teilleistung: Stochastische Informationsverarbeitung [T-INFO-101366]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100829 - Stochastische Informationsverarbeitung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	24113	Stochastische Informationsverarbeitung	3 SWS	Vorlesung (V) /	Hanebeck, Frisch

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse der Systemtheorie und Stochastik sind hilfreich.

T 7.226 Teilleistung: Supraleitende Systeme der Energietechnik [T-ETIT-100827]

Verantwortung: Prof. Dr. Bernhard Holzapfel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100568 - Supraleitende Systeme der Energietechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2312681	Supraleitende Systeme der Energietechnik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Noe

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten).

Voraussetzungen
keine

T 7.227 Teilleistung: Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine [T-ETIT-100720]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100403 - Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2306344	Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine	4 SWS	Vorlesung (V)	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

T 7.228 Teilleistung: Systematische Werkstoffauswahl [T-MACH-100531]

Verantwortung: Dr.-Ing. Stefan Dietrich
Prof. Dr.-Ing. Volker Schulze

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde

Bestandteil von: M-ETIT-102734 - Werkstoffe

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Sommersemester	4

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2174576	Systematische Werkstoffauswahl	3 SWS	Vorlesung (V)	Dietrich
SS 2020	2174577	Übungen zu 'Systematische Werkstoffauswahl'	1 SWS	Übung (Ü)	Dietrich, Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung mit einer Dauer von 2 h.

Voraussetzungen
Nur eine der drei in dem Modul " M-ETIT-102734 - Werkstoffe " enthaltenen Teilleistungen ist erlaubt.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-100292 - Passive Bauelemente darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-105535 - Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Einfache Grundlagen in Werkstoffkunde, Mechanik und Konstruktionslehre wie sie in der Vorlesung Werkstoffkunde I/II vermittelt werden.

T 7.229 Teilleistung: Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik [T-MACH-105555]

Verantwortung: Dr. Ulrich Gengenbach
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
Bestandteil von: M-MACH-105315 - Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2106033	Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik I	2 SWS	Vorlesung (V)	Gengenbach

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (Dauer: 30 min)

Voraussetzungen
keine

T 7.230 Teilleistung: Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik 2 [T-MACH-110272]

Verantwortung: Dr. Ulrich Gengenbach
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
Bestandteil von: M-MACH-105316 - Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2105040	Systemintegration in der Mikro- und Nanotechnik II	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Gengenbach

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung, ca. 15 Min.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Achtung: Die Vorlesung sowie Prüfung wird erstmalig im WS20/21 angeboten!

T 7.231 Teilleistung: Systems and Software Engineering [T-ETIT-100675]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100537 - Systems and Software Engineering

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2311605	Systems and Software Engineering	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Sax
WS 20/21	2311607	Übungen zu 2311605 Systems and Software Engineering	1 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Stang

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftlich Prüfung, ca. 120 Minuten. (nach §4 (2), 1 SPO).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse in Digitaltechnik und Informationstechnik

T 7.232 Teilleistung: Technische Mechanik IV [T-MACH-105274]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Seemann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: M-MACH-103205 - Technische Mechanik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2162231	Technische Mechanik IV	2 SWS	Vorlesung (V)	Seemann
SS 2020	2162232	Übungen zu Technische Mechanik 4 für mach, tema	2 SWS	Übung (Ü)	Seemann, Bitner, Schröders

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung

Voraussetzungen
Nur eine der drei im Modul "M-MACH-103205 - Technische Mechanik " enthaltenen Teilleistungen ist erlaubt. "T-MACH-105209 - Einführung in die Mehrkörperdynamik", "T-MACH-105274 - Technische Mechanik IV" oder "T-MACH-100297 - Mathematische Methoden der Festigkeitslehre".

T 7.233 Teilleistung: Technische Optik [T-ETIT-100804]

Verantwortung: Prof. Dr. Cornelius Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100538 - Technische Optik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2313720	Technische Optik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Neumann
WS 20/21	2313722	Übungen zu 2313720 Technische Optik	1 SWS	Übung (Ü) /	Neumann

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Vorhergehender Besuch der Vorlesung Lichttechnik.

T 7.234 Teilleistung: Technisches Design in der Produktentwicklung [T-MACH-105361]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Dr.-Ing. Markus Schmid

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

Bestandteil von: M-MACH-105318 - Technisches Design in der Produktentwicklung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2146179	Technisches Design in der Produktentwicklung	2 SWS	Vorlesung (V)	Schmid

Erfolgskontrolle(n)
Schrifftliche Prüfung (60 min)

Hilfsmittel: nur Deutsche Wörterbücher

T 7.235 Teilleistung: Thermische Solarenergie [T-MACH-105225]

Verantwortung: Prof. Dr. Robert Stieglitz
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Thermofluidik
Bestandteil von: M-MACH-102388 - Thermische Solarenergie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2169472	Thermische Solarenergie	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Stieglitz

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung, ca. 30 Minuten

Voraussetzungen
keine

T 7.236 Teilleistung: Übungen zu Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide [T-MACH-110333]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Prof. Dr.-Ing. Bettina Frohnapfel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Strömungsmechanik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

Bestandteil von: M-MACH-105180 - Kontinuumsmechanik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	1	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2161253	Übungen zu Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide	1 SWS	Übung (Ü) /	Dyck, Karl, Böhlke

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgreiches Bestehen der Übungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur "Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide" (T-MACH-110377).

Für Studierende der Fachrichtung Maschinenbau, die den Schwerpunkt 13 gewählt haben, und für Studierende der Fachrichtung MATWERK bestehen die Klausurvorleistungen in der erfolgreichen Bearbeitung der schriftlichen Übungsblätter und in der erfolgreichen Bearbeitung von Hausaufgaben am Rechner.

Für Studierende der Fachrichtung Maschinenbau, die nicht den Schwerpunkt 13 gewählt haben, bestehen die Klausurvorleistungen in der erfolgreichen Bearbeitung der schriftlichen Übungsaufgaben.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Aus Kapazitätsgründen kann es sein, dass nicht alle Studierenden dieser Lehrveranstaltung zu den Rechnerübungen zugelassen werden können. Studierende des Bachelor-Studiengangs Maschinenbau, die den Schwerpunkt Kontinuumsmechanik (SP-Nr 13) gewählt haben, und Studierende des Studiengangs MATWERK werden in jedem Fall zu den Rechnerübungen zugelassen.
Sollten darüber hinaus weitere Plätze in den Rechnerübungen zu dieser Lehrveranstaltung zur Verfügung stehen, so werden diese gemäß der BSc-Durchschnittsnote vergeben.

T 7.237 Teilleistung: Übungen zu Mathematische Methoden der Kontinuumsmechanik [T-MACH-110376]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-103205 - Technische Mechanik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	2	Jedes Wintersemester	1 Sem.	2

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2161255	Übungen zu Mathematische Methoden der Kontinuumsmechanik	2 SWS	Übung (Ü) /	Wicht, Gajek, Böhlke

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter. Details werden in der ersten Vorlesung bekanntgegeben.

Voraussetzungen
keine

T 7.238 Teilleistung: Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion [T-INFO-106257]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100729 - Mensch-Maschine-Interaktion

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	0	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2400095	Mensch-Maschine-Interaktion	1 SWS	Übung (Ü)	Beigl, Exler
SS 2020	24659	Mensch-Maschine-Interaktion	2 SWS	Vorlesung (V)	Exler, Beigl

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO (unbenoteter Übungsschein).

Voraussetzungen
Keine.

Anmerkungen
Die Teilnahme an der Übung ist verpflichtend und die Inhalte der Übung sind relevant für die Prüfung.

T 7.239 Teilleistung: Unscharfe Mengen [T-INFO-101376]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100839 - Unscharfe Mengen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	24611	Unscharfe Mengen	3 SWS	Vorlesung (V)	Pfaff

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i. d. R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse im Bereich der formalen Logik und Expertensystemen sind hilfreich.

T 7.240 Teilleistung: Verfahren zur Kanalcodierung [T-ETIT-100751]

Verantwortung: N.N.
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100447 - Verfahren zur Kanalcodierung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2310546	Verfahren zur Kanalcodierung	2 SWS	Vorlesung (V)	Friedrichs

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesungen „Wahrscheinlichkeitstheorie“ und „Nachrichtentechnik I“ wird empfohlen.

T 7.241 Teilleistung: Verteilte ereignisdiskrete Systeme [T-ETIT-100960]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100361 - Verteilte ereignisdiskrete Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2302106	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	2 SWS	Vorlesung (V)	Heizmann
SS 2020	2302108	Übungen zu 2302106 Verteilte ereignisdiskrete Systeme	1 SWS	Übung (Ü)	Weinreuter

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte der Module „Wahrscheinlichkeitstheorie“, „Systemtheorie“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen.

T 7.242 Teilleistung: Virtual Engineering I [T-MACH-102123]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
Bestandteil von: M-MACH-101283 - Virtual Engineering A
M-MACH-105293 - Virtuelle Ingenieursanwendungen 1

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2121352	Virtual Engineering I	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Ovtcharova
WS 20/21	2121353	Übungen zu Virtual Engineering I	2 SWS	Übung (Ü) / 🖥	Ovtcharova, Mitarbeiter

Legende: 🖥 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung 90 Min.

Voraussetzungen
Keine

T 7.243 Teilleistung: Virtual Engineering Praktikum [T-MACH-106740]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
Bestandteil von: M-MACH-101283 - Virtual Engineering A
M-MACH-105475 - Virtual Engineering Praktikum

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2123350	Virtual Engineering Praktikum	3 SWS	Projekt (PRO)	Ovtcharova
WS 20/21	2123350	Virtual Engineering Praktikum	SWS	Projekt (PRO) /	Ovtcharova, Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art (benotet), Durchführung siehe Homepage.

Voraussetzungen
keine

T 7.244 Teilleistung: Virtuelle Lernfabrik 4.X [T-MACH-106741]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
Bestandteil von: M-MACH-101283 - Virtual Engineering A

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2123351	Virtuelle Lernfabrik 4.X	SWS	Projekt (PRO)	Ovtcharova
WS 20/21	2123351	Virtuelle Lernfabrik 4.X	SWS	Projekt (PRO) /	Ovtcharova, Mitarbeiter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art (benotet), Durchführung siehe Homepage.

Voraussetzungen
keine

T 7.245 Teilleistung: Wärme- und Stoffübertragung [T-MACH-105292]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Henning Bockhorn
Prof. Dr. Ulrich Maas

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik

Bestandteil von: M-MACH-102717 - Wärme- und Stoffübertragung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	3122512	Heat and Mass Transfer	2 SWS	Vorlesung (V)	Bockhorn
WS 20/21	2165512	Wärme- und Stoffübertragung	2 SWS	Vorlesung (V) /	Maas

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung schriftlich; Dauer ca. 3 h

Voraussetzungen
keine

T 7.246 Teilleistung: Werkstoffe für den Leichtbau [T-MACH-105211]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Elsner
Dr.-Ing. Wilfried Liebig

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde

Bestandteil von: M-MACH-102727 - Werkstoffe für den Leichtbau

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2020	2174574	Werkstoffe für den Leichtbau	2 SWS	Vorlesung (V)	Liebig, Elsner

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Werkstoffkunde I/II

T 7.247 Teilleistung: Werkzeugmaschinen und hochpräzise Fertigungssysteme [T-MACH-110962]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: M-MACH-105107 - Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 20/21	2149910	Werkzeugmaschinen und hochpräzise Fertigungssysteme	6 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / 🖳	Fleischer

Legende: 🖳 Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (40 Minuten)

Voraussetzungen
T-MACH-102158 - Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik darf nicht begonnen sein.
T-MACH-109055 - Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik darf nicht begonnen sein.
T-MACH-110963 - Werkzeugmaschinen und hochpräszise Fertigungssystem darf nicht begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110963 - Werkzeugmaschinen und hochpräzise Fertigungssysteme darf nicht begonnen worden sein.

8 Herausgeber

KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
76128 Karlsruhe
http://www.stg-mit.kit.edu
Ansprechpartner:
Prof. Dr.-Ing. Martin Doppelbauer, Martin.Doppelbauer@kit.edu
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen, Sven.Matthiesen@kit.edu
Studiengangservice Master ETIT und MIT, master-info@etit.kit.edu
Gebäude 30.36, Zimmer 208
Sprechzeiten: Mo 09:00 -12:00 und 13:00 bis 14:00 Uhr, Di - Do von 10:00 - 12:00 Uhr
Modulkoordination:
Stefanie Küstner & Dr. Andreas Barth, modulkoordination@etit.kit.edu