Karlsruher Institut für Technologie

Modulhandbuch
Elektrotechnik und Informationstechnik Master 2015 (Master of Science (M.Sc.))

SPO 2015

Wintersemester 2019/20

Stand 15.08.2019

KIT-FAKULTÄT FÜR ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK

Inhaltsverzeichnis

1. Aufbau des Studiengangs **10**
1.1. Masterarbeit 10
1.2. Berufspraktikum 10
1.3. Vertiefungsrichtung 11
1.4. Überfachliche Qualifikationen 15
2. Hinweise Module und Teilleistungen **16**
3. Module **17**
3.1. Adaptive Optics - M-ETIT-103802 17
3.2. Advanced Radio Communications I - M-ETIT-100429 19
3.3. Advanced Radio Communications II - M-ETIT-100445 20
3.4. Aktuelle Themen der Solarenergie - M-ETIT-100507 21
3.5. Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme - M-ETIT-100355 22
3.6. Angewandte Informationstheorie - M-ETIT-100444 24
3.7. Antennen und Mehrantennensysteme - M-ETIT-100565 25
3.8. Aufbau und Betrieb von Leistungstransformatoren - M-ETIT-100416 26
3.9. Aufbau- und Verbindungstechnik für leistungselektronische Systeme - M-ETIT-102200 27
3.10. Aufbau und Verbindungstechnik in Hochfrequenztechnik und Elektronik - M-ETIT-102132 29
3.11. Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme - M-ETIT-100368 30
3.12. Batterie- und Brennstoffzellensysteme - M-ETIT-100377 31
3.13. Batterien und Brennstoffzellen - M-ETIT-100532 32
3.14. Berufspraktikum - M-ETIT-100575 33
3.15. Bildgebende Verfahren in der Medizin I - M-ETIT-100384 34
3.16. Bildgebende Verfahren in der Medizin II - M-ETIT-100385 35
3.17. Bildverarbeitung - M-ETIT-102651 36
3.18. Bioelektrische Signale - M-ETIT-100549 37
3.19. Biomedizinische Messtechnik I - M-ETIT-100387 38
3.20. Biomedizinische Messtechnik II - M-ETIT-100388 41
3.21. Broadband Circuits for Wireless and Wireline Communications - M-ETIT-104835 42
3.22. Business Innovation in Optics and Photonics - M-ETIT-101834 43
3.23. Channel Coding 2 – Advanced Methods - M-ETIT-105009 45
3.24. Communication Systems and Protocols - M-ETIT-100539 46
3.25. Das Berufsbild des Ingenieurs in modernen Unternehmen - M-ETIT-100556 47
3.26. Design analoger Schaltkreise - M-ETIT-100466 48
3.27. Design digitaler Schaltkreise - M-ETIT-100473 49
3.28. Detektoren für die Astronomie und Raumfahrt - M-ETIT-100541 50
3.29. Digital Beam-Forming for Radar and Communication Systems - M-ETIT-105125 52
3.30. Digital Hardware Design Laboratory - M-ETIT-102266 53
3.31. Digital Signal Processing in Optical Communications – with Practical Exercises - M-ETIT-103450 55
3.32. Dosimetrie ionisierender Strahlung - M-ETIT-101847 57
3.33. Einführung in die Bildfolgenauswertung - M-INFO-100736 58
3.34. Einführung in die Energiewirtschaft - M-WIWI-100498 59
3.35. Einführung in die Quantentheorie für Elektrotechniker - M-ETIT-100432 60
3.36. Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields - M-ETIT-100386 61
3.37. Elektrische Energienetze - M-ETIT-100572 62
3.38. Elektrische Schienenfahrzeuge - M-MACH-102692 63
3.39. Elektronische Schaltungen für Lichtquellen und Laser - M-ETIT-100511 64
3.40. Elektronische Systeme und EMV - M-ETIT-100410 66
3.41. Energietechnisches Praktikum - M-ETIT-100419 67
3.42. Energieübertragung und Netzregelung - M-ETIT-100534 68
3.43. Energiewirtschaft - M-ETIT-100413 69
3.44. Energy Storage and Network Integration - M-ETIT-101969 71
3.45. Entwurf elektrischer Maschinen - M-ETIT-100515 73
3.46. Erzeugung elektrischer Energie - M-ETIT-100407 74
3.47. Fabrication and Characterisation of Optoelectronic Devices - M-ETIT-101919 75
3.48. Fertigungsmesstechnik - M-ETIT-103043 76
3.49. Field Propagation and Coherence - M-ETIT-100566 78
3.50. Funkempfänger - M-ETIT-103241 79

3.51. Grundlagen der Fahrzeugtechnik I - M-MACH-100501 80
3.52. Grundlagen der Fahrzeugtechnik II - M-MACH-100502 81
3.53. Grundlagen der Plasmatechnologie - M-ETIT-100483 82
3.54. Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete - M-ETIT-101970 84
3.55. Hardware Modeling and Simulation - M-ETIT-100449 85
3.56. Hardware/Software Co-Design - M-ETIT-100453 86
3.57. Hardware-Synthese und -Optimierung - M-ETIT-100452 88
3.58. Hoch- und Höchstfrequenzhalbleiterschaltungen - M-ETIT-100423 89
3.59. Hochleistungsmikrowellentechnik - M-ETIT-100521 90
3.60. Hochleistungsstromrichter - M-ETIT-100398 91
3.61. Hochspannungsprüftechnik - M-ETIT-100417 92
3.62. Hochspannungstechnik - M-ETIT-105060 93
3.63. Hochspannungstechnik I - M-ETIT-100408 94
3.64. Hochspannungstechnik II - M-ETIT-100409 95
3.65. Hybride und elektrische Fahrzeuge - M-ETIT-100514 96
3.66. Industriebetriebswirtschaftslehre - M-WIWI-100528 98
3.67. Informationsfusion - M-ETIT-103264 99
3.68. Informationstechnik in der industriellen Automation - M-ETIT-100367 101
3.69. Integrated Systems of Signal Processing - M-ETIT-100530 102
3.70. Integrierte Intelligente Sensoren - M-ETIT-100457 104
3.71. Integrierte Systeme und Schaltungen - M-ETIT-100474 105
3.72. Interfakultatives Team-Projekt - M-ETIT-103076 106
3.73. Kognitive Systeme - M-INFO-100819 107
3.74. Labor Regelungssystemdesign - M-ETIT-103040 109
3.75. Labor Schaltungsdesign - M-ETIT-100518 111
3.76. Laser Materials Processing - M-ETIT-101914 112
3.77. Laser Metrology - M-ETIT-100434 113
3.78. Laser Physics - M-ETIT-100435 114
3.79. Leistungselektronik - M-ETIT-100533 115
3.80. Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie - M-ETIT-102261 117
3.81. Leistungselektronische Systeme für regenerative Energiequellen - M-ETIT-100406 119
3.82. Lichttechnik - M-ETIT-100485 120
3.83. Light and Display Engineering - M-ETIT-100512 122
3.84. Lighting Design - Theory and Applications - M-ETIT-100577 123
3.85. Machine Learning and Optimization in Communications - M-ETIT-104988 125
3.86. Machine Vision - M-MACH-101923 126
3.87. Maschinelles Lernen 1 - M-WIWI-105003 129
3.88. Maschinelles Lernen 2 - M-WIWI-105006 130
3.89. Masterarbeit - M-ETIT-100574 131
3.90. Mehrdimensionale Signalverarbeitung und Bildauswertung mit Graphikkarten und anderen Mehrkernprozessoren - M-INFO-103154 132
3.91. Mensch-Maschine-Interaktion - M-INFO-100729 133
3.92. Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - M-INFO-100824 135
3.93. Methoden der Signalverarbeitung - M-ETIT-100540 136
3.94. Microwave Laboratory I - M-ETIT-100425 137
3.95. Mikrosystemtechnik - M-ETIT-100454 138
3.96. Mikrowellenmesstechnik - M-ETIT-100424 139
3.97. Mikrowellentechnik/Microwave Engineering - M-ETIT-100535 140
3.98. Miniaturisierte passive Mikrowellenschaltungen - M-ETIT-101968 141
3.99. Modellbasierte Prädiktivregelung - M-ETIT-100376 142
3.100. Modellbildung elektrochemischer Systeme - M-ETIT-100508 143
3.101. Modellbildung und Identifikation - M-ETIT-100369 144
3.102. Modern Radio Systems Engineering - M-ETIT-100427 145
3.103. Modul erbracht an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien - M-ETIT-103779 146
3.104. Modul erbracht an der Partnerhochschule Uppsala University, Schweden - M-ETIT-103773 147
3.105. Module an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien - M-ETIT-103770 148
3.106. Mustererkennung - M-INFO-100825 149
3.107. Nachrichtentechnik II - M-ETIT-100440 151
3.108. Nanoelektronik - M-ETIT-100467 152
3.109. Navigationssysteme für den Straßen- und Schienenverkehr - M-ETIT-102671 153

3.110. Nichtlineare Regelungssysteme - M-ETIT-100371 ... 155
3.111. Nonlinear Optics - M-ETIT-100430 ... 156
3.112. Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I - M-ETIT-100392 ... 157
3.113. Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II - M-ETIT-100393 ... 158
3.114. Numerische Feldberechnung in der rechnergestützten Produktentwicklung - M-ETIT-100414 ... 159
3.115. Numerische Methoden - M-MATH-100536 ... 160
3.116. Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen - M-ETIT-102311 ... 161
3.117. Operation and Control of Future Integrated Energy Systems - M-ETIT-103039 ... 163
3.118. Optical Design Lab - M-ETIT-100464 ... 166
3.119. Optical Engineering - M-ETIT-100456 ... 167
3.120. Optical Networks and Systems - M-ETIT-103270 ... 169
3.121. Optical Systems in Medicine and Life Science - M-ETIT-103252 ... 171
3.122. Optical Transmitters and Receivers - M-ETIT-100436 ... 173
3.123. Optical Waveguides and Fibers - M-ETIT-100506 ... 174
3.124. Optimale Regelung und Schätzung - M-ETIT-102310 ... 175
3.125. Optimization of Dynamic Systems - M-ETIT-100531 ... 177
3.126. Optische Technologien im Automobil - M-ETIT-100486 ... 178
3.127. Optoelectronic Components - M-ETIT-100509 ... 179
3.128. Optoelektronik - M-ETIT-100480 ... 180
3.129. Optoelektronische Messtechnik - M-ETIT-100484 ... 181
3.130. Photometrie und Radiometrie - M-ETIT-100519 ... 182
3.131. Photonics and Communications Lab - M-ETIT-104485 ... 183
3.132. Photovoltaik - M-ETIT-100513 ... 184
3.133. Photovoltaische Systemtechnik - M-ETIT-100411 ... 185
3.134. Physiologie und Anatomie I - M-ETIT-100390 ... 186
3.135. Physiologie und Anatomie II - M-ETIT-100391 ... 187
3.136. Plasmastrahlungsquellen - M-ETIT-100481 ... 188
3.137. Plastic Electronics / Polymerelektronik - M-ETIT-100475 ... 190
3.138. Platzhaltermodul Vertiefungsrichtung - M-ETIT-103338 ... 191
3.139. Prädiktive Fahrerassistenzsysteme - M-ETIT-100360 ... 192
3.140. Praktikum Adaptive Sensorelektronik - M-ETIT-100469 ... 193
3.141. Praktikum Automatisierungstechnik - M-ETIT-103041 ... 194
3.142. Praktikum Batterien und Brennstoffzellen - M-ETIT-100381 ... 195
3.143. Praktikum Bildverarbeitung und satellitengestützte Navigationssysteme - M-ETIT-102070 ... 196
3.144. Praktikum Biomedizinische Messtechnik - M-ETIT-100389 ... 197
3.145. Praktikum Digitale Signalverarbeitung - M-ETIT-100364 ... 199
3.146. Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik - M-ETIT-100401 ... 200
3.147. Praktikum Entwurf digitaler Systeme - M-ETIT-102264 ... 201
3.148. Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen - M-ETIT-103263 ... 203
3.149. Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II - M-ETIT-100422 ... 204
3.150. Praktikum Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik - M-ETIT-100415 ... 205
3.151. Praktikum Lichttechnik - M-ETIT-102356 ... 206
3.152. Praktikum Mechatronische Messsysteme - M-ETIT-103448 ... 207
3.153. Praktikum Mikrocontroller und digitale Signalprozessoren - M-ETIT-100365 ... 208
3.154. Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab - M-ETIT-100547 ... 210
3.155. Praktikum Nachrichtentechnik - M-ETIT-100442 ... 211
3.156. Praktikum Nanoelektronik - M-ETIT-100468 ... 212
3.157. Praktikum Nanotechnologie - M-ETIT-100478 ... 213
3.158. Praktikum Optoelektronik - M-ETIT-100477 ... 214
3.159. Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA - M-ETIT-100470 ... 216
3.160. Praktikum Sensoren und Aktoren - M-ETIT-100379 ... 217
3.161. Praktikum Software Engineering - M-ETIT-100460 ... 218
3.162. Praktikum Solarenergie - M-ETIT-102350 ... 220
3.163. Praktikum System-on-Chip - M-ETIT-100451 ... 222
3.164. Praktikum Systemoptimierung - M-ETIT-100357 ... 223
3.165. Praktischer Entwurf mechatronischer Systeme - M-ETIT-100554 ... 225
3.166. Praxis elektrischer Antriebe - M-ETIT-100394 ... 226
3.167. Praxis leistungselektronischer Systeme - M-ETIT-102569 ... 227
3.168. Prinzipien der Sensorfusion in integrierten Navigationssystemen - M-ETIT-100356 ... 229

3.169. Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen - M-ETIT-104475 230
3.170. Quanteneffektbauelemente und Halbleitertechnologie - M-ETIT-100433 ... 231
3.171. Radar Systems Engineering - M-ETIT-100420 ... 232
3.172. Radiation Protection - M-ETIT-100562 ... 233
3.173. Radio Frequency Integrated Circuits and Systems - M-ETIT-105123 ... 234
3.174. Regelung elektrischer Antriebe - M-ETIT-100395 ... 235
3.175. Regelung linearer Mehrgrößensysteme - M-ETIT-100374 ... 236
3.176. Robotik I - Einführung in die Robotik - M-INFO-100893 ... 237
3.177. Robotik II: Humanoide Robotik - M-INFO-102756 ... 238
3.178. Robotik III – Sensoren und Perzeption in der Robotik - M-INFO-104897 ... 239
3.179. Robotik in der Medizin - M-INFO-100820 ... 240
3.180. Schaltungstechnik in der Industrieelektronik - M-ETIT-100399 ... 241
3.181. Seminar Ambient Assisted Living - M-ETIT-100567 ... 242
3.182. Seminar Ausgewählte Kapitel der Nachrichtentechnik - M-ETIT-100441 ... 243
3.183. Seminar Brennstoffzellen - M-ETIT-103038 ... 244
3.184. Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren - M-ETIT-100472 ... 245
3.185. Seminar Eingebettete Systeme - M-ETIT-100455 ... 246
3.186. Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung - M-ETIT-100397 ... 247
3.187. Seminar Navigationssysteme - M-ETIT-100352 ... 249
3.188. Seminar Neue Komponenten und Systeme der Leistungselektronik - M-ETIT-100396 ... 250
3.189. Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting - M-ETIT-103447 ... 252
3.190. Seminar Projektmanagement für Ingenieure - M-ETIT-104285 ... 253
3.191. Seminar Radar and Communication Systems - M-ETIT-100428 ... 255
3.192. Seminar Sensorsysteme für Fitness- und Sportanwendungen - M-ETIT-100517 ... 256
3.193. Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik - M-ETIT-100383 ... 257
3.194. Seminar Wir machen ein Patent - M-ETIT-100458 ... 258
3.195. Sensoren - M-ETIT-100378 ... 259
3.196. Sensorsysteme - M-ETIT-100382 ... 260
3.197. Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik - M-ETIT-100443 ... 261
3.198. Single-Photon Detectors - M-ETIT-101971 ... 262
3.199. Software Engineering - M-ETIT-100450 ... 263
3.200. Software Radio - M-ETIT-100439 ... 264
3.201. Solar Energy - M-ETIT-100524 ... 265
3.202. Space-Born Microwave Radiometry - Advanced Methods and Applications - M-ETIT-100545 ... 267
3.203. Spaceborne Radar Remote Sensing - M-ETIT-103042 ... 268
3.204. Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung - M-ETIT-100559 ... 270
3.205. Stromrichtersteuerungstechnik - M-ETIT-100400 ... 271
3.206. Student Innovation Lab - M-ETIT-105073 ... 272
3.207. Superconducting Materials for Energy Applications - M-ETIT-100548 ... 275
3.208. Supraleitende Materialien - M-ETIT-100569 ... 277
3.209. Supraleitende Systeme der Energietechnik - M-ETIT-100568 ... 278
3.210. Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine - M-ETIT-100403 ... 279
3.211. Systems and Software Engineering - M-ETIT-100537 ... 281
3.212. Systems Engineering for Automotive Electronics - M-ETIT-100462 ... 282
3.213. Technische Akustik - M-ETIT-101835 ... 283
3.214. Technische Optik - M-ETIT-100538 ... 284
3.215. Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld - M-ETIT-100546 ... 286
3.216. Thermische Solarenergie - M-MACH-102388 ... 287
3.217. Thin Films: Technology, Physics and Applications I - M-ETIT-103451 ... 289
3.218. Thin films: technology, physics and applications II - M-ETIT-103961 ... 290
3.219. Tutorenprogramm - Start in die Lehre - M-ETIT-100563 ... 291
3.220. Tutorenprogramm - Start in die Lehre (erweitert) - M-ETIT-100564 ... 292
3.221. Ultraschall-Bildgebung - M-ETIT-100560 ... 293
3.222. Verfahren zur Kanalcodierung - M-ETIT-100447 ... 294
3.223. Verifizierte numerische Methoden - M-ETIT-104493 ... 295
3.224. Verteilte ereignisdiskrete Systeme - M-ETIT-100361 ... 296
3.225. Visuelle Wahrnehmung im KFZ - M-ETIT-100497 ... 297
3.226. VLSI-Technologie - M-ETIT-100465 ... 298
3.227. Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications - M-ETIT-100421 ... 300
3.228. Workshop Finite Elemente Methode in der Elektromagnetik - M-ETIT-100555 ... 301

4. Hinweise Teilleistungen (bzgl. Lehrveranstaltungen) ... 303
5. Teilleistungen ... 304
5.1. Adaptive Optics - T-ETIT-107644 ... 304
5.2. Advanced Radio Communications I - T-ETIT-100737 ... 305
5.3. Advanced Radio Communications II - T-ETIT-100749 ... 306
5.4. Aktuelle Themen der Solarenergie - T-ETIT-100780 ... 307
5.5. Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme - T-ETIT-106972 ... 308
5.6. Angewandte Informationstheorie - T-ETIT-100748 ... 309
5.7. Antennen und Mehrantennensysteme - T-ETIT-106491 ... 310
5.8. Aufbau und Betrieb von Leistungstransformatoren - T-ETIT-101925 ... 311
5.9. Aufbau- und Verbindungstechnik für leistungselektronische Systeme - T-ETIT-104518 ... 312
5.10. Aufbau und Verbindungstechnik in Hochfrequenztechnik und Elektronik - T-ETIT-104455 ... 313
5.11. Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme - T-ETIT-100981 ... 314
5.12. Batterie- und Brennstoffzellensysteme - T-ETIT-100704 ... 315
5.13. Batterien und Brennstoffzellen - T-ETIT-100983 ... 316
5.14. Berufspraktikum - T-ETIT-100988 ... 317
5.15. Bildgebende Verfahren in der Medizin I - T-ETIT-101930 ... 318
5.16. Bildgebende Verfahren in der Medizin II - T-ETIT-101931 ... 319
5.17. Bildverarbeitung - T-ETIT-105566 ... 320
5.18. Bioelektrische Signale - T-ETIT-101956 ... 321
5.19. Biomedizinische Messtechnik I - T-ETIT-106492 ... 322
5.20. Biomedizinische Messtechnik II - T-ETIT-106973 ... 323
5.21. Broadband Circuits for Wireless and Wireline Communications - T-ETIT-109881 ... 324
5.22. Business Innovation in Optics and Photonics - T-ETIT-104572 ... 325
5.23. Channel Coding 2 – Advanced Methods - T-ETIT-110164 ... 326
5.24. Communication Systems and Protocols - T-ETIT-101938 ... 327
5.25. Das Berufsbild des Ingenieurs in modernen Unternehmen - T-ETIT-100819 ... 328
5.26. Design analoger Schaltkreise - T-ETIT-100973 ... 329
5.27. Design digitaler Schaltkreise - T-ETIT-100974 ... 330
5.28. Detektoren für die Astronomie und Raumfahrt - T-ETIT-100761 ... 331
5.29. Digital Beam-Forming for Radar and Communication Systems - T-ETIT-110360 ... 332
5.30. Digital Hardware Design Laboratory - T-ETIT-104571 ... 333
5.31. Digital Signal Processing in Optical Communications – with Practical Exercises - T-ETIT-106852 ... 334
5.32. Dosimetrie ionisierender Strahlung - T-ETIT-104505 ... 335
5.33. Einführung in die Bildfolgenauswertung - T-INFO-101273 ... 336
5.34. Einführung in die Energiewirtschaft - T-WIWI-102746 ... 337
5.35. Einführung in die Quantentheorie für Elektrotechniker - T-ETIT-100739 ... 338
5.36. Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields - T-ETIT-100640 ... 339
5.37. Elektrische Energienetze - T-ETIT-100830 ... 340
5.38. Elektrische Schienenfahrzeuge - T-MACH-102121 ... 341
5.39. Elektronische Schaltungen für Lichtquellen und Laser - T-ETIT-100783 ... 342
5.40. Elektronische Systeme und EMV - T-ETIT-100723 ... 343
5.41. Energietechnisches Praktikum - T-ETIT-100728 ... 344
5.42. Energieübertragung und Netzregelung - T-ETIT-101941 ... 345
5.43. Energiewirtschaft - T-ETIT-100725 ... 346
5.44. Energy Storage and Network Integration - T-ETIT-104644 ... 347
5.45. Entrepreneurship - T-WIWI-102864 ... 348
5.46. Entwurf elektrischer Maschinen - T-ETIT-100785 ... 349
5.47. Erzeugung elektrischer Energie - T-ETIT-101924 ... 350
5.48. Fabrication and Characterisation of Optoelectronic Devices - T-ETIT-103613 ... 351
5.49. Fertigungsmesstechnik - T-ETIT-106057 ... 352
5.50. Field Propagation and Coherence - T-ETIT-100976 ... 353
5.51. Funkempfänger - T-ETIT-106431 ... 354
5.52. Grundlagen der Fahrzeugtechnik I - T-MACH-100092 ... 355
5.53. Grundlagen der Fahrzeugtechnik II - T-MACH-102117 ... 356
5.54. Grundlagen der Plasmatechnologie - T-ETIT-100770 ... 357
5.55. Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete - T-ETIT-104470 ... 358
5.56. Hardware Modeling and Simulation - T-ETIT-100672 ... 359
5.57. Hardware/Software Co-Design - T-ETIT-100671 ... 360
5.58. Hardware-Synthese und -Optimierung - T-ETIT-100673 ... 361

5.59. Hochleistungsmikrowellentechnik - T-ETIT-100791 362
5.60. Hochleistungsstromrichter - T-ETIT-100715 363
5.61. Hochspannungsprüftechnik - T-ETIT-101915 364
5.62. Hochspannungstechnik - T-ETIT-110266 365
5.63. Hochspannungstechnik I - T-ETIT-101913 366
5.64. Hochspannungstechnik II - T-ETIT-101914 367
5.65. Hoch-und Höchstfrequenzhalbleiterschaltungen - T-ETIT-100732 368
5.66. Hybride und elektrische Fahrzeuge - T-ETIT-100784 369
5.67. Industriebetriebswirtschaftslehre - T-WIWI-100796 370
5.68. Informationsfusion - T-ETIT-106499 371
5.69. Informationstechnik in der industriellen Automation - T-ETIT-100698 372
5.70. Innovation Lab - T-ETIT-110291 373
5.71. Integrierte Intelligente Sensoren - T-ETIT-100961 374
5.72. Integrierte Systeme und Schaltungen - T-ETIT-100972 375
5.73. Interfakultatives Team-Projekt - T-ETIT-106110 376
5.74. Kognitive Systeme - T-INFO-101356 377
5.75. Labor Regelungssystemdesign - T-ETIT-106053 378
5.76. Labor Schaltungsdesign - T-ETIT-100788 379
5.77. Laser Materials Processing - T-ETIT-103607 380
5.78. Laser Metrology - T-ETIT-100643 381
5.79. Laser Physics - T-ETIT-100741 382
5.80. Leistungen an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien - T-ETIT-107610 383
5.81. Leistungen an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien - T-ETIT-107619 384
5.82. Leistungen erbracht an der Partnerhochschule Uppsala University, Schweden - T-ETIT-107613 385
5.83. Leistungselektronik - T-ETIT-100801 386
5.84. Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie - T-ETIT-104569 387
5.85. Lichttechnik - T-ETIT-100772 388
5.86. Light and Display Engineering - T-ETIT-100644 389
5.87. Lighting Design - Theory and Applications - T-ETIT-100997 390
5.88. Machine Learning and Optimization in Communications - T-ETIT-110123 391
5.89. Machine Vision - T-MACH-105223 392
5.90. Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren - T-WIWI-106340 393
5.91. Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren - T-WIWI-106341 394
5.92. Masterarbeit - T-ETIT-100987 395
5.93. Mehrdimensionale Signalverarbeitung und Bildauswertung mit Graphikkarten und anderen Mehrkernprozessoren - T-INFO-106278 396
5.94. Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-101266 397
5.95. Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - T-INFO-101361 398
5.96. Methoden der Signalverarbeitung - T-ETIT-100694 399
5.97. Microwave Laboratory I - T-ETIT-100734 400
5.98. Mikrosystemtechnik - T-ETIT-100752 401
5.99. Mikrowellenmesstechnik - T-ETIT-100733 402
5.100. Mikrowellentechnik/Microwave Engineering - T-ETIT-100802 403
5.101. Miniaturisierte passive Mikrowellenschaltungen - T-ETIT-108389 404
5.102. Modellbasierte Prädiktivregelung - T-ETIT-100703 405
5.103. Modellbildung elektrochemischer Systeme - T-ETIT-100781 406
5.104. Modellbildung und Identifikation - T-ETIT-100699 407
5.105. Modern Radio Systems Engineering - T-ETIT-100735 408
5.106. Mustererkennung - T-INFO-101362 409
5.107. Nachrichtentechnik II - T-ETIT-100745 410
5.108. Nanoelektronik - T-ETIT-100971 411
5.109. Navigationssysteme für den Straßen- und Schienenverkehr - T-ETIT-105610 412
5.110. Nichtlineare Regelungssysteme - T-ETIT-100980 413
5.111. Nonlinear Optics - T-ETIT-101906 414
5.112. Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I - T-ETIT-100664 415
5.113. Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II - T-ETIT-100665 416
5.114. Numerische Feldberechnung in der rechnergestützten Produktentwicklung - T-ETIT-100726 417
5.115. Numerische Methoden - Klausur - T-MATH-100803 418
5.116. Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen - T-ETIT-104595 419
5.117. Operation and Control of Future Integrated Energy Systems - T-ETIT-106055 420

5.118. Optical Design Lab - T-ETIT-100756 ... 421
5.119. Optical Engineering - T-ETIT-100676 ... 422
5.120. Optical Networks and Systems - T-ETIT-106506 ... 423
5.121. Optical Systems in Medicine and Life Science - T-ETIT-106462 ... 424
5.122. Optical Transmitters and Receivers - T-ETIT-100639 ... 425
5.123. Optical Waveguides and Fibers - T-ETIT-101945 ... 426
5.124. Optimale Regelung und Schätzung - T-ETIT-104594 ... 427
5.125. Optimization of Dynamic Systems - T-ETIT-100685 ... 428
5.126. Optische Technologien im Automobil - T-ETIT-100773 ... 429
5.127. Optoelectronic Components - T-ETIT-101907 ... 430
5.128. Optoelektronik - T-ETIT-100767 ... 431
5.129. Optoelektronische Messtechnik - T-ETIT-100771 ... 432
5.130. Photometrie und Radiometrie - T-ETIT-100789 ... 433
5.131. Photonics and Communications Lab - T-ETIT-109173 ... 434
5.132. Photovoltaik - T-ETIT-101939 ... 435
5.133. Photovoltaische Systemtechnik - T-ETIT-100724 ... 436
5.134. Physiologie und Anatomie I - T-ETIT-101932 ... 437
5.135. Physiologie und Anatomie II - T-ETIT-101933 ... 438
5.136. Plasmastrahlungsquellen - T-ETIT-100768 ... 439
5.137. Plastic Electronics / Polymerelektronik - T-ETIT-100763 ... 440
5.138. Platzhalter Vertiefungsrichtung 3 LP - benotet - T-ETIT-106696 ... 441
5.139. Prädiktive Fahrerassistenzsysteme - T-ETIT-100692 ... 442
5.140. Praktikum Adaptive Sensorelektronik - T-ETIT-100758 ... 443
5.141. Praktikum Automatisierungstechnik - T-ETIT-106054 ... 444
5.142. Praktikum Batterien und Brennstoffzellen - T-ETIT-100708 ... 445
5.143. Praktikum Bildverarbeitung und satellitengestützte Navigationssysteme - T-ETIT-104372 ... 446
5.144. Praktikum Biomedizinische Messtechnik - T-ETIT-101934 ... 447
5.145. Praktikum Digitale Signalverarbeitung - T-ETIT-101935 ... 448
5.146. Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik - T-ETIT-100718 ... 449
5.147. Praktikum Entwurf digitaler Systeme - T-ETIT-104570 ... 450
5.148. Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen - T-ETIT-106498 ... 451
5.149. Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II - T-ETIT-100731 ... 452
5.150. Praktikum Informationssysteme in der Elektrischen Energietechnik - T-ETIT-100727 ... 453
5.151. Praktikum Lichttechnik - T-ETIT-104726 ... 454
5.152. Praktikum Mechatronische Messsysteme - T-ETIT-106854 ... 455
5.153. Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab - T-ETIT-100812 ... 456
5.154. Praktikum Nachrichtentechnik - T-ETIT-100746 ... 457
5.155. Praktikum Nanoelektronik - T-ETIT-100757 ... 458
5.156. Praktikum Nanotechnologie - T-ETIT-100765 ... 459
5.157. Praktikum Optoelektronik - T-ETIT-100764 ... 460
5.158. Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA - T-ETIT-100759 ... 461
5.159. Praktikum Sensoren und Aktoren - T-ETIT-100706 ... 462
5.160. Praktikum Software Engineering - T-ETIT-100681 ... 463
5.161. Praktikum Solarenergie - T-ETIT-104686 ... 464
5.162. Praktikum System-on-Chip - T-ETIT-100798 ... 465
5.163. Praktikum Systemoptimierung - T-ETIT-100670 ... 466
5.164. Praktischer Entwurf mechatronischer Systeme - T-ETIT-100817 ... 467
5.165. Praxis elektrischer Antriebe - T-ETIT-100711 ... 468
5.166. Praxis leistungselektronischer Systeme - T-ETIT-105279 ... 469
5.167. Prinzipien der Sensorfusion in integrierten Navigationssystemen - T-ETIT-101948 ... 470
5.168. Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen - T-ETIT-109148 . 471
5.169. Quanteneffektbauelemente und Halbleitertechnologie - T-ETIT-100740 ... 472
5.170. Radar Systems Engineering - T-ETIT-100729 ... 473
5.171. Radiation Protection - T-ETIT-100825 ... 474
5.172. Radio Frequency Integrated Circuits and Systems - T-ETIT-110358 ... 475
5.173. Regelung elektrischer Antriebe - T-ETIT-100712 ... 476
5.174. Regelung linearer Mehrgrößensysteme - T-ETIT-100666 ... 477
5.175. Robotik I - Einführung in die Robotik - T-INFO-108014 ... 478
5.176. Robotik II: Humanoide Robotik - T-INFO-105723 ... 479

5.177. Robotik III – Sensoren und Perzeption in der Robotik - T-INFO-109931 ... 480
5.178. Robotik in der Medizin - T-INFO-101357 ... 481
5.179. Schaltungstechnik in der Industrieelektronik - T-ETIT-100716 ... 482
5.180. Seminar Ambient Assisted Living - T-ETIT-100826 ... 483
5.181. Seminar Ausgewählte Kapitel der Nachrichtentechnik - T-ETIT-100962 ... 484
5.182. Seminar Brennstoffzellen - T-ETIT-106052 ... 485
5.183. Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren - T-ETIT-100762 ... 486
5.184. Seminar Eingebettete Systeme - T-ETIT-100753 ... 487
5.185. Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung - T-ETIT-100714 ... 488
5.186. Seminar Navigationssysteme - T-ETIT-100687 ... 489
5.187. Seminar Neue Komponenten und Systeme der Leistungselektronik - T-ETIT-100713 ... 490
5.188. Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting - T-ETIT-108344 ... 491
5.189. Seminar Projekt Management für Ingenieure - T-ETIT-108820 ... 492
5.190. Seminar Radar and Communication Systems - T-ETIT-100736 ... 493
5.191. Seminar Sensorsysteme für Fitness- und Sportanwendungen - T-ETIT-100787 ... 494
5.192. Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik - T-ETIT-100710 ... 495
5.193. Seminar Wir machen ein Patent - T-ETIT-100754 ... 496
5.194. Sensoren - T-ETIT-101911 ... 497
5.195. Sensorsysteme - T-ETIT-100709 ... 498
5.196. Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik - T-ETIT-100747 ... 499
5.197. SIL Entrepreneurship Projekt - T-WIWI-110166 ... 500
5.198. Single-Photon Detectors - T-ETIT-108390 ... 501
5.199. Software Engineering - T-ETIT-108347 ... 502
5.200. Solar Energy - T-ETIT-100774 ... 503
5.201. Space-Born Microwave Radiometry-Advanced Methods and Applications - T-ETIT-100810 ... 504
5.202. Spaceborne Radar Remote Sensing - T-ETIT-106056 ... 505
5.203. Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung - T-ETIT-100663 ... 506
5.204. Stromrichtersteuerungstechnik - T-ETIT-100717 ... 507
5.205. Superconducting Materials for Energy Applications - T-ETIT-106970 ... 508
5.206. Supraleitende Materialien - T-ETIT-100828 ... 509
5.207. Supraleitende Systeme der Energietechnik - T-ETIT-100827 ... 510
5.208. Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine - T-ETIT-100720 ... 511
5.209. Systems and Software Engineering - T-ETIT-100675 ... 512
5.210. Systems Engineering for Automotive Electronics - T-ETIT-100677 ... 513
5.211. Technische Akustik - T-ETIT-104579 ... 514
5.212. Technische Optik - T-ETIT-100804 ... 515
5.213. Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld - T-ETIT-100811 ... 516
5.214. Thermische Solarenergie - T-MACH-105225 ... 517
5.215. Thin films: technology, physics and applications I - T-ETIT-106853 ... 518
5.216. Thin films: technology, physics and applications II - T-ETIT-108121 ... 519
5.217. Tutorenprogramm - Start in die Lehre - T-ETIT-100797 ... 520
5.218. Tutorenprogramm - Start in die Lehre (erweitert) - T-ETIT-100824 ... 521
5.219. Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-106257 ... 522
5.220. Ultraschall-Bildgebung - T-ETIT-100822 ... 523
5.221. Verfahren zur Kanalcodierung - T-ETIT-100751 ... 524
5.222. Verifizierte Numerische Methoden - T-ETIT-109184 ... 525
5.223. Verteilte ereignisdiskrete Systeme - T-ETIT-100960 ... 526
5.224. Visuelle Wahrnehmung im KFZ - T-ETIT-100777 ... 527
5.225. VLSI-Technologie - T-ETIT-100970 ... 528
5.226. Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications - T-ETIT-100730 ... 529
5.227. Workshop Finite Elemente Methode in der Elektromagnetik - T-ETIT-100818 ... 530

6. Herausgeber ... 531

1 Aufbau des Studiengangs

Pflichtbestandteile	
Masterarbeit	30 LP
Berufspraktikum	15 LP
Vertiefungsrichtung	69 LP
Überfachliche Qualifikationen	6 LP

1.1 Masterarbeit

Leistungspunkte
30

Pflichtbestandteile		
M-ETIT-100574	Masterarbeit	30 LP

1.2 Berufspraktikum

Leistungspunkte
15

Wahlpflichtblock: Berufspraktikum (1 Bestandteil)		
M-ETIT-100575	Berufspraktikum	15 LP
M-ETIT-103773	Modul erbracht an der Partnerhochschule Uppsala University, Schweden	15 LP

1.3 Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte
69

Wahlpflichtblock: Wahlpflichtbereich (mindestens 1 Bestandteil sowie zwischen 69 und 99 LP)		
M-ETIT-100357	Praktikum Systemoptimierung	6 LP
M-ETIT-100367	Informationstechnik in der industriellen Automation	3 LP
M-ETIT-100374	Regelung linearer Mehrgrößensysteme	6 LP
M-ETIT-100392	Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I	1 LP
M-ETIT-100393	Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II	1 LP
M-ETIT-100420	Radar Systems Engineering	3 LP
M-ETIT-100427	Modern Radio Systems Engineering	4 LP
M-ETIT-100433	Quanteneffektbauelemente und Halbleitertechnologie	3 LP
M-ETIT-100434	Laser Metrology	3 LP
M-ETIT-100509	Optoelectronic Components	4 LP
M-ETIT-100535	Mikrowellentechnik/Microwave Engineering	5 LP
M-ETIT-100386	Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields	4 LP
M-ETIT-100396	Seminar Neue Komponenten und Systeme der Leistungselektronik	4 LP
M-ETIT-100398	Hochleistungsstromrichter	3 LP
M-ETIT-100399	Schaltungstechnik in der Industrieelektronik	3 LP
M-ETIT-100408	Hochspannungstechnik I *Die Erstverwendung ist bis 10.05.2019 möglich.*	4 LP
M-ETIT-100409	Hochspannungstechnik II *Die Erstverwendung ist bis 15.11.2019 möglich.*	4 LP
M-ETIT-100417	Hochspannungsprüftechnik	4 LP
M-ETIT-100419	Energietechnisches Praktikum	6 LP
M-ETIT-100449	Hardware Modeling and Simulation	4 LP
M-ETIT-100450	Software Engineering	3 LP
M-ETIT-100539	Communication Systems and Protocols	5 LP
M-ETIT-100540	Methoden der Signalverarbeitung	6 LP
M-ETIT-100548	Superconducting Materials for Energy Applications	4 LP
M-ETIT-100549	Bioelektrische Signale	3 LP
M-ETIT-102266	Digital Hardware Design Laboratory	6 LP
M-ETIT-102310	Optimale Regelung und Schätzung	3 LP
M-ETIT-100356	Prinzipien der Sensorfusion in integrierten Navigationssystemen	3 LP
M-ETIT-100368	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme	3 LP
M-ETIT-100369	Modellbildung und Identifikation	4 LP
M-ETIT-100421	Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications	4 LP
M-ETIT-100440	Nachrichtentechnik II	4 LP
M-ETIT-100506	Optical Waveguides and Fibers	4 LP
M-ETIT-100521	Hochleistungsmikrowellentechnik	3 LP
M-ETIT-100541	Detektoren für die Astronomie und Raumfahrt	3 LP
M-ETIT-100545	Space-Born Microwave Radiometry - Advanced Methods and Applications	3 LP
M-ETIT-100565	Antennen und Mehrantennensysteme	6 LP
M-ETIT-100566	Field Propagation and Coherence	4 LP
M-ETIT-101835	Technische Akustik	3 LP
M-ETIT-102070	Praktikum Bildverarbeitung und satellitengestützte Navigationssysteme	6 LP
M-ETIT-102311	Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen	4 LP
M-ETIT-100352	Seminar Navigationssysteme	4 LP
M-ETIT-100355	Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme *Die Erstverwendung ist bis 15.11.2019 möglich.*	3 LP
M-ETIT-100365	Praktikum Mikrocontroller und digitale Signalprozessoren	6 LP

M-ETIT-100390	Physiologie und Anatomie I	3 LP
M-ETIT-100391	Physiologie und Anatomie II	3 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-100395	Regelung elektrischer Antriebe	6 LP
M-ETIT-100413	Energiewirtschaft	3 LP
M-ETIT-100424	Mikrowellenmesstechnik	6 LP
M-ETIT-100428	Seminar Radar and Communication Systems	4 LP
M-ETIT-100435	Laser Physics	4 LP
M-ETIT-100447	Verfahren zur Kanalcodierung	3 LP
M-ETIT-100452	Hardware-Synthese und -Optimierung	6 LP
M-ETIT-100454	Mikrosystemtechnik	3 LP
M-ETIT-100456	Optical Engineering	4 LP
M-ETIT-100466	Design analoger Schaltkreise	4 LP
M-ETIT-100534	Energieübertragung und Netzregelung	5 LP
M-ETIT-100537	Systems and Software Engineering	5 LP
M-ETIT-100555	Workshop Finite Elemente Methode in der Elektromagnetik	3 LP
M-ETIT-100572	Elektrische Energienetze	6 LP
M-ETIT-102132	Aufbau und Verbindungstechnik in Hochfrequenztechnik und Elektronik	3 LP
M-ETIT-100376	Modellbasierte Prädiktivregelung	3 LP
M-ETIT-100400	Stromrichtersteuerungstechnik	3 LP
M-ETIT-100401	Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	6 LP
M-ETIT-100414	Numerische Feldberechnung in der rechnergestützten Produktentwicklung	3 LP
M-ETIT-100429	Advanced Radio Communications I *Die Erstverwendung ist bis 15.11.2019 möglich.*	4 LP
M-ETIT-100445	Advanced Radio Communications II	4 LP
M-ETIT-100430	Nonlinear Optics	6 LP
M-ETIT-100432	Einführung in die Quantentheorie für Elektrotechniker	4 LP
M-ETIT-100462	Systems Engineering for Automotive Electronics	4 LP
M-ETIT-100530	Integrated Systems of Signal Processing	3 LP
M-ETIT-100531	Optimization of Dynamic Systems	5 LP
M-ETIT-100533	Leistungselektronik	5 LP
M-ETIT-100546	Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld	4 LP
M-ETIT-100554	Praktischer Entwurf mechatronischer Systeme	3 LP
M-ETIT-100560	Ultraschall-Bildgebung	3 LP
M-ETIT-101834	Business Innovation in Optics and Photonics	4 LP
M-ETIT-102264	Praktikum Entwurf digitaler Systeme	6 LP
M-ETIT-100360	Prädiktive Fahrerassistenzsysteme	3 LP
M-ETIT-100361	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	4 LP
M-ETIT-100387	Biomedizinische Messtechnik I	3 LP
M-ETIT-100388	Biomedizinische Messtechnik II	3 LP
M-ETIT-100394	Praxis elektrischer Antriebe	4 LP
M-ETIT-100403	Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine	6 LP
M-ETIT-100410	Elektronische Systeme und EMV	3 LP
M-ETIT-100415	Praktikum Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik	6 LP
M-ETIT-100416	Aufbau und Betrieb von Leistungstransformatoren	3 LP
M-ETIT-100422	Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II	6 LP
M-ETIT-100436	Optical Transmitters and Receivers	6 LP
M-ETIT-100439	Software Radio	3 LP
M-ETIT-100441	Seminar Ausgewählte Kapitel der Nachrichtentechnik	4 LP
M-ETIT-100443	Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik	3 LP

M-ETIT-100444	Angewandte Informationstheorie	6 LP
M-ETIT-100453	Hardware/Software Co-Design	4 LP
M-ETIT-100455	Seminar Eingebettete Systeme	3 LP
M-ETIT-100460	Praktikum Software Engineering	6 LP
M-ETIT-100464	Optical Design Lab	6 LP
M-ETIT-100465	VLSI-Technologie	3 LP
M-ETIT-100467	Nanoelektronik	3 LP
M-ETIT-100468	Praktikum Nanoelektronik	6 LP
M-ETIT-100470	Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA	6 LP
M-ETIT-100472	Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren	3 LP
M-ETIT-100473	Design digitaler Schaltkreise	4 LP
M-ETIT-100474	Integrierte Systeme und Schaltungen	4 LP
M-ETIT-100480	Optoelektronik	4 LP
M-ETIT-100518	Labor Schaltungsdesign	6 LP
M-ETIT-100567	Seminar Ambient Assisted Living	3 LP
M-ETIT-100568	Supraleitende Systeme der Energietechnik	3 LP
M-ETIT-100569	Supraleitende Materialien	3 LP
M-ETIT-101968	Miniaturisierte passive Mikrowellenschaltungen	4 LP
M-ETIT-101971	Single-Photon Detectors	4 LP
M-MACH-100501	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I	8 LP
M-MACH-100502	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II	4 LP
M-MATH-100536	Numerische Methoden	5 LP
M-ETIT-100378	Sensoren	3 LP
M-ETIT-100382	Sensorsysteme	3 LP
M-ETIT-100407	Erzeugung elektrischer Energie	3 LP
M-ETIT-100364	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	6 LP
M-ETIT-100377	Batterie- und Brennstoffzellensysteme	3 LP
M-ETIT-100381	Praktikum Batterien und Brennstoffzellen	6 LP
M-ETIT-100508	Modellbildung elektrochemischer Systeme	3 LP
M-ETIT-100547	Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab	6 LP
M-ETIT-102350	Praktikum Solarenergie	6 LP
M-ETIT-102356	Praktikum Lichttechnik	6 LP
M-ETIT-102651	Bildverarbeitung	3 LP
M-ETIT-100379	Praktikum Sensoren und Aktoren	6 LP
M-ETIT-100457	Integrierte Intelligente Sensoren	3 LP
M-ETIT-100475	Plastic Electronics / Polymerelektronik	3 LP
M-ETIT-100477	Praktikum Optoelektronik	6 LP
M-ETIT-100478	Praktikum Nanotechnologie	6 LP
M-ETIT-100513	Photovoltaik	6 LP
M-ETIT-100524	Solar Energy	6 LP
M-ETIT-100538	Technische Optik	5 LP
M-ETIT-101914	Laser Materials Processing	3 LP
M-ETIT-102569	Praxis leistungselektronischer Systeme	3 LP
M-ETIT-100483	Grundlagen der Plasmatechnologie	3 LP
M-ETIT-100484	Optoelektronische Messtechnik	3 LP
M-ETIT-100485	Lichttechnik	4 LP
M-ETIT-100486	Optische Technologien im Automobil	3 LP
M-ETIT-100497	Visuelle Wahrnehmung im KFZ	3 LP
M-ETIT-100511	Elektronische Schaltungen für Lichtquellen und Laser	3 LP
M-ETIT-100512	Light and Display Engineering	4 LP

M-ETIT-100519	Photometrie und Radiometrie	3 LP
M-ETIT-100577	Lighting Design - Theory and Applications	3 LP
M-ETIT-100507	Aktuelle Themen der Solarenergie	3 LP
M-ETIT-100481	Plasmastrahlungsquellen	4 LP
M-ETIT-100532	Batterien und Brennstoffzellen	5 LP
M-ETIT-100514	Hybride und elektrische Fahrzeuge	4 LP
M-ETIT-100411	Photovoltaische Systemtechnik	3 LP
M-ETIT-100469	Praktikum Adaptive Sensorelektronik	6 LP
M-ETIT-100559	Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung	3 LP
M-ETIT-101847	Dosimetrie ionisierender Strahlung	3 LP
M-ETIT-100383	Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik	3 LP
M-ETIT-100389	Praktikum Biomedizinische Messtechnik	6 LP
M-ETIT-100397	Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung	4 LP
M-ETIT-100425	Microwave Laboratory I	6 LP
M-ETIT-100562	Radiation Protection	3 LP
M-ETIT-101970	Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete	3 LP
M-ETIT-100515	Entwurf elektrischer Maschinen	4 LP
M-INFO-100893	Robotik I - Einführung in die Robotik	6 LP
M-MACH-102388	Thermische Solarenergie	4 LP
M-ETIT-102261	Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie	3 LP
M-ETIT-100371	Nichtlineare Regelungssysteme	3 LP
M-ETIT-100406	Leistungselektronische Systeme für regenerative Energiequellen	3 LP
M-ETIT-100517	Seminar Sensorsysteme für Fitness- und Sportanwendungen	3 LP
M-ETIT-101969	Energy Storage and Network Integration	4 LP
M-ETIT-102671	Navigationssysteme für den Straßen- und Schienenverkehr	3 LP
M-ETIT-103038	Seminar Brennstoffzellen	3 LP
M-ETIT-103039	Operation and Control of Future Integrated Energy Systems	6 LP
M-ETIT-103042	Spaceborne Radar Remote Sensing	6 LP
M-ETIT-103043	Fertigungsmesstechnik	3 LP
M-ETIT-103041	Praktikum Automatisierungstechnik	6 LP
M-ETIT-103040	Labor Regelungssystemdesign	6 LP
M-ETIT-103076	Interfakultatives Team-Projekt	6 LP
M-ETIT-103241	Funkempfänger	3 LP
M-INFO-100825	Mustererkennung	3 LP
M-ETIT-103252	Optical Systems in Medicine and Life Science	3 LP
M-ETIT-100442	Praktikum Nachrichtentechnik	6 LP
M-ETIT-100423	Hoch- und Höchstfrequenzhalbleiterschaltungen *Die Erstverwendung ist bis 15.11.2019 möglich.*	4 LP
M-ETIT-100451	Praktikum System-on-Chip	6 LP
M-ETIT-103264	Informationsfusion	4 LP
M-ETIT-103270	Optical Networks and Systems	4 LP
M-ETIT-102200	Aufbau- und Verbindungstechnik für leistungselektronische Systeme	3 LP
M-ETIT-103263	Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen	6 LP
M-ETIT-103447	Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting	3 LP
M-ETIT-103448	Praktikum Mechatronische Messsysteme	6 LP
M-ETIT-103450	Digital Signal Processing in Optical Communications – with Practical Exercises	6 LP
M-ETIT-103451	Thin Films: Technology, Physics and Applications I	3 LP
M-ETIT-103770	Module an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien	1 LP
M-INFO-100729	Mensch-Maschine-Interaktion	6 LP
M-INFO-100819	Kognitive Systeme	6 LP
M-INFO-100824	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	3 LP

M-MACH-102692	Elektrische Schienenfahrzeuge	4 LP
M-ETIT-103802	Adaptive Optics	3 LP
M-ETIT-103961	Thin films: technology, physics and applications II	3 LP
M-ETIT-104485	Photonics and Communications Lab	6 LP
M-ETIT-104493	Verifizierte numerische Methoden	4 LP
M-ETIT-104475	Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen	4 LP
M-ETIT-104835	Broadband Circuits for Wireless and Wireline Communications	4 LP
M-INFO-104897	Robotik III – Sensoren und Perzeption in der Robotik	3 LP
M-MACH-101923	Machine Vision	8 LP
M-WIWI-100498	Einführung in die Energiewirtschaft	5 LP
M-WIWI-105003	Maschinelles Lernen 1	5 LP
M-WIWI-105006	Maschinelles Lernen 2	5 LP
M-INFO-100736	Einführung in die Bildfolgenauswertung	3 LP
M-INFO-103154	Mehrdimensionale Signalverarbeitung und Bildauswertung mit Graphikkarten und anderen Mehrkernprozessoren	3 LP
M-ETIT-105060	Hochspannungstechnik *Die Erstverwendung ist ab 16.11.2019 möglich.*	6 LP
M-ETIT-104988	Machine Learning and Optimization in Communications	3 LP
M-ETIT-105009	Channel Coding 2 – Advanced Methods *Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.*	6 LP
M-ETIT-101919	Fabrication and Characterisation of Optoelectronic Devices	3 LP
M-INFO-100820	Robotik in der Medizin	3 LP
M-INFO-102756	Robotik II: Humanoide Robotik	3 LP
M-ETIT-105073	Student Innovation Lab *Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.*	15 LP
M-ETIT-103338	Platzhaltermodul Vertiefungsrichtung	3 LP
M-ETIT-105123	Radio Frequency Integrated Circuits and Systems *Die Erstverwendung ist ab 16.11.2019 möglich.*	6 LP
M-ETIT-105125	Digital Beam-Forming for Radar and Communication Systems *Die Erstverwendung ist ab 16.11.2019 möglich.*	4 LP

1.4 Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte
6

Wahlpflichtblock: Überfachliche Qualifikationen (mindestens 1 Bestandteil sowie mind. 6 LP)		
M-ETIT-100556	Das Berufsbild des Ingenieurs in modernen Unternehmen	3 LP
M-WIWI-100528	Industriebetriebswirtschaftslehre	3 LP
M-ETIT-100563	Tutorenprogramm - Start in die Lehre	2 LP
M-ETIT-100564	Tutorenprogramm - Start in die Lehre (erweitert)	4 LP
M-ETIT-100458	Seminar Wir machen ein Patent	3 LP
M-ETIT-103779	Modul erbracht an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien	1 LP
M-ETIT-104285	Seminar Projektmanagement für Ingenieure	3 LP

Hinweise zu den Modulen und Teilleistungen auf den folgenden Seiten:

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

Version

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. 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.

3 Module

M 3.1 Modul: Adaptive Optics [M-ETIT-103802]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-107644	Adaptive Optics	3 LP	Lemmer

Erfolgskontrolle(n)
Type of Examination: Oral examination

Duration of Examination: 30 Minutes

Modality of Exam: The oral exam is scheduled two weeks after WS.

Qualifikationsziele
Learning targets

The students will:

- get familiar with Fourier description of imaging through aberrated optical systems and random media,
- understand the description of aberrations through Zernike modes,
- learn how to analtically compute the effects of turbulence on various optical observables such as image/beam motion, temporal power spectra, Zernike modes, scintillation, etc.,
- understand the effect of noise on various quantities and metrics pertinent to the design of adaptive optical systems,
- understand the advantages and disadvantages of various schemes for wavefront sensing and correction,
- learn how to simulate and design simple adaptive optics systems.

Voraussetzungen
None.

Inhalt

1. Theory of turbulence
2. Fourier optics
3. Statistical optics
4. Sources and description of aberrations
5. Adaptive optics systems
6. Wavefront sensing
7. Wavefront correction
8. Simulation of adaptive optical systems

Course Description

Adaptive optics is a technology of correcting the effect of atmospheric turbulence on images of space obejcts and on laser beams propagating through random and highly aberrated media such as turbulence, tissue, and the inside of the human eye, to name just a few applications. The course will familiarize the students with theoretical basics of light propagation through random media, principles of wavefront sensing and reconstruction, as well as wavefront correction with deformable mirrors.

The students will also receive solid introduction to statistical optics, the Kolmogorov theory of turbulence, practical aspects of turbulence simulation and modelling of adaptive optics performance. Design of adaptive optics systems through error budget equations, simulations and analytical models will be discussed. Applications from astronomy, free-space laser communications and medicine will be given.

Empfehlungen
Fourier analysis, statistics, classical optics, probability theory

Arbeitsaufwand
total 90 h, hereof 30 h contact hours and 60 h homework and self-studies

Literatur
Robert K. Tyson, Principles of Adaptive Optics, CRC Press

Michael C. Roggemann, Byron M. Welsh, Imaging through Turbulence, CRC Press

M 3.2 Modul: Advanced Radio Communications I [M-ETIT-100429]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung (EV bis 15.11.2019)

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100737	Advanced Radio Communications I	4 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 kennen die Komponenten eines Kommunikationssystems und verstehen die Wechselwirkungen zwischen physikalischen Phänomenen und dem System. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse über die Komponenten eines Kommunikationssystems, Antennen und Wellenausbreitungsphänomen sowie Rauscheinflüsse. Sie können das in dieser Vorlesung vermittelte Wissen in andere Vorlesungen übertragen und erhalten somit Zugang zu weiteren Spezialvorlesungen oder wissenschaftlichen Arbeiten in den hier vermittelten Themengebieten.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung bietet einen allgemeinen Überblick über Funkkommunikationssysteme. Darüber hinaus beschreibt die Vorlesung detailliert die Teile eines Kommunikationssystems zwischen (und mit eingeschlossen) den Sende-/Empfangsantennen und dem Empfänger. Der Schwerpunkt liegt auf der Beschreibung der physikalischen Phänomene und deren Einfluss auf Kommunikationssysteme. Zusätzlich werden einige praktische Themen angesprochen und ihr Einfluss auf Kommunikationssysteme erklärt.

Die Übung ist nah an der Vorlesung gehalten. Die dort vorgestellten Übungsaufgaben dienen dazu, das in der Vorlesung vermittelte Wissen zu festigen und einige der Vorlesungsthemen zu vertiefen.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen in Physik, elektromagnetischen Wellen und Kommunikationssystemen 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 Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.3 Modul: Advanced Radio Communications II [M-ETIT-100445]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100749	Advanced Radio Communications II	4 LP	Jäkel

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

Qualifikationsziele
Die Studierenden werden in die Lage versetzt, weiterführende Methoden in der Nachrichtentechnik anzuwenden, indem diese anhand von verschiedenen Themen eingeführt und illustriert werden. Sie entwickeln ein Bewusstsein für mögliche Lösungsansätze und geeignete Methoden.

Zudem sind Absolventen der Vorlesung mit verschiedenen Aspekten nachrichtentechnischer Signalverarbeitung vertraut und können die erworbenen Methodenkenntnisse in andere Themenbereiche übertragen. Hierzu werden die aus einer nachrichtentechnischen Grundlagenvorlesung bekannten „klassischen“ Techniken erweitert.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Gegenstand der Vorlesung ist die Vermittlung der vielfältigen Vorgänge bei der Nachrichtenübertragung. Insbesondere werden Methoden und Konzepte besprochen, die über die in der Grundlagenvorlesung vermittelten Grundlagen hinausgehen. Hier seien insbesondere die vertiefte Analyse von Fadingkanälen und der Umgang mit selbigen angeführt. Eine mögliche Methode zur Verbesserung der Übertragung ist unter anderem die Verwendung von Diversity-Verfahren, die detailliert besprochen werden.

Empfehlungen
Kenntnisse über die Grundlagen der Nachrichtentechnik und der Signalverarbeitung werden empfohlen.

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 3.4 Modul: Aktuelle Themen der Solarenergie [M-ETIT-100507]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Powalla
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte	Level	Version
3	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100780	Aktuelle Themen der Solarenergie	3 LP	Powalla

Voraussetzungen
keine

M 3.5 Modul: Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme [M-ETIT-100355]

Verantwortung: Prof. Dr. Gert Franz Trommer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung (EV bis 15.11.2019)

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106972	Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme	3 LP	Trommer

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls werden letztmalig im SS 2018 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS 2019 angeboten.

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

Qualifikationsziele
Die Studentinnen und Studenten können Probleme im Bereich multisensorieller Systeme analysieren, strukturieren und formal beschreiben.

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

Voraussetzungen
Bachelor abgeschlossen

Inhalt
Dieses Modul vermittelt die Prinzipien der Fusion verschiedener komplementärer Sensoren am Beispiel integrierter Navigationssysteme. Es wird ein Überblick über verschiedene Sensorsysteme wie Beschleunigungsmesser, Drehratensensoren und GPS gegeben.

Einen ersten Schwerpunkt der Vorlesung bilden die Grundlagen von Drehratensensoren und Beschleunigungssensoren. Es werden optische Kreisel wie Ringlaserkreisel und faseroptischer Kreisel ausführlich besprochen. Danach werden ebenfalls Mikromechanische Sensoren behandelt, die aufgrund ihr geringen Kosten und ihrer steigenden Güte immer häufiger eingesetzt werden.

Ein weiteres Kapitel behandelt ausführlich die Strapdown – Rechnung, die die Integration von Beschleunigungsinformationen und Drehrateninformationen zu absoluter Lage-, Geschwindigkeits-, und Positionsinformation leistet. Die Strapdown - Rechnung wird ausführlich aus den Bewegungsdifferentialgleichungen abgeleitet.

Da durch Integration von Beschleunigungsmesswerten und Drehratenmesswerten auch Messfehler integriert werden, muss ein Anwachsen der Positionsfehler durch zusätzliche Stützinformation verhindert werden. Dazu wird meist das Global Positioning System (GPS) eingesetzt. Die Vorlesung setzt hier einen weiteren Schwerpunkt auf das GPS. Es werden verschiedene Aspekte beleuchtet wie die GPS-Signalstruktur sowie die Funktionsweise der Aquisition und des Trackings eines GPS-Signals.

Drehratenmesswerte, Beschleunigungsmesswerte und absolute GPS Positions- und Geschwindigkeitsinformation werden in einem Kalman Filter fusioniert um eine optimale Positions- und Lageschätzung zu erzielen. Die Vorlesung behandelt das Prinzip des Kalmanfilters und die verschiedenen Techniken der Integration von GPS in anschaulicher Weise. Als weitere Möglichkeiten der Positionsbestimmung werden die zukunftsweisenden Verfahren der Radar-gestützten Terrain-Referenzsysteme, sowie die Bild-gestützte Navigation an praktischen Beispielen erläutert.

Zum Abschluss werden die Verfahren für den System-Nachweis vom Software-Simulator über die Hardware –in-the-loop Testumgebung bis hin zum Gesamtsystemtest ausführlich erläutert.

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

Anmerkungen
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls werden letztmalig im SS 2018 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS 2019 angeboten.

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 Vorlesung 21 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 30
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 30

M 3.6 Modul: Angewandte Informationstheorie [M-ETIT-100444]

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

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

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106491	Antennen und Mehrantennensysteme	6 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

1. Präsenzzeit in Vorlesung, Workshop
2. Vor-/Nachbereitung des Stoffs
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.8 Modul: Aufbau und Betrieb von Leistungstransformatoren [M-ETIT-100416]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Michael Schäfer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101925	Aufbau und Betrieb von Leistungstransformatoren	3 LP	Leibfried, Schäfer

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

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die Grundlagen der elektromagnetischen Auslegung von Leistungstransformatoren wie sie in der Energieübertragung eingesetzt werden. Der Aufbau und die verwendeten Komponenten und die verwendeten Technologien und Materialien sind bekannt. das Betriebsverhalten von Leistungstransformatoren kann berechnet werden. Die für den Betrieb und die Instandhaltung von Transformatoren wichtigen Aspekte sind bekannt. Die Studierenden kennen die wichtigsten Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen und sind in der Lage die erworbenen Kenntnisse auch auf andere Hochspannungsbetriebs-mittel anzuwenden.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Fachvorlesung zu Leistungstransformatoren. Schwerpunkte der Vorlesung sind die physikalischen Grundlagen und deren Anwendung beim Entwurf von Leistungstransformatoren. Darauf aufbauend werden die verschiedenen Bauformen und Anwendungsfälle mit ihren Besonderheiten behandelt. Abschließend wird auf Forschungstrends und die Weiterentwicklung von Transformatoren eingegangen.

Arbeitsaufwand
Präsenzstudienzeit: 30 h

Selbststudienzeit: 45 h

Insgesamt 75 h = 3 LP

M 3.9 Modul: Aufbau- und Verbindungstechnik für leistungselektronische Systeme [M-ETIT-102200]

Verantwortung: Dr. Thomas Blank
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104518	Aufbau- und Verbindungstechnik für leistungselektronische Systeme	3 LP	Blank

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen und verstehen Methoden zur Herstellung leistungselektronischer Systeme. Sie sind in der Lage, die Systeme gemäß der thermischen und elektrischen Systemanforderungen zu entwerfen und kennen die Verfahren zur automatisierten Herstellung der Systeme. Die Studierenden verstehen die Abhängigkeiten zwischen Komponenten und Materialien für den Aufbau von leistungselektronischen Systemen.

Sie können Module hinsichtlich thermischer und parasitärer elektrische Eigenschaften analysieren sowie die Anforderungen die erforderliche Qualität unter realen und simulierten Einsatzbedingung beschreiben und analysieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Notenbildung ergibt sich aus der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
In der Vorlesung werden Verfahren und Methoden zur Herstellung von leistungselektronischen Modulen für Stromrichter der Antriebs- und Energietechnik eingehend beschrieben. Ausgehend von dem klassischen Modulaufbau werden AVT-relevante Komponenteneigenschaften ermittelt und Ihre Wechselwirkung mit der Systemfunktionalität und Fertigungstechnologien beschrieben. Herstellverfahren sowie Test- und Qualifikationsmethoden für zuverlässige sowie eine Einführung in die FE-Simulation runden das Programm ab. Die Vorlesung gibt einen Überblick über Herstellverfahren sowie dem Optimierungspotenzial leistungselektronischer Systeme durch innovative Methoden der AVT.

- Einleitung: Aufbauarten von Leistungshalbleitermodulen
- Produktentstehungsprozesse
- AVT spezifische Funktionalisierungselemente leistungselektronischer Komponenten wie Substrate, Leiterplatten für die Leistungselektronik, Bare Dies, Bonddrähte, ...
- Materialien zur Herstellung leistungselektronischer Module
- Intermetallische Phasen und Oberflächenfunktionalisierung
- Fertigungsprozesse (Löten, Sintern, US-Schweißen, ...)
- Qualitätssicherung / Methoden zur Ermittlung der Zuverlässigkeit (nach LV324)
- Isolationseigenschaften von Substraten
- Analytische Charakterisierungsmethoden
- Einführung in die thermische und elektrische FE-Simulation
- Exkursion Fertigungseinrichtung für Leistungshalbleiter

Empfehlungen
Elektrische Maschinen und Stromrichter, Leistungselektronik

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 der Vorlesung,
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesung,
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in der Prüfung.

M 3.10 Modul: Aufbau und Verbindungstechnik in Hochfrequenztechnik und Elektronik [M-ETIT-102132]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104455	Aufbau und Verbindungstechnik in Hochfrequenztechnik und Elektronik	3 LP	Zwick

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 25 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen über die theoretischen Grundlagen der Aufbau- und Verbindungstechnik für integrierte Hochfrequenzschaltungen. Sie sind in der Lage die verschiedenen Verbindungstechniken (Wire Bond, FlipChip) zu erläutern und zu bewerten. Sie verstehen die grundlegenden Anforderungen für die Hochfrequenztauglichkeit und können die verschiedenen Verfahren (Dünnschicht, Dickschicht, LTCC, ...) beschreiben.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Vertiefungsvorlesung zur Hochfrequenztechnik: Schwerpunkte der Vorlesung sind die Vermittlung eines grundlegendes Verständnisses von Chip-Level-Verbindungen (wire-bond, Flip-Chip, usw.) sowie die Funktionen und Anforderungen an die Aufbautechnik im Hinblick auf Hochfrequenztauglichkeit, Versorgungsspannungen und thermische Randbedingungen.

Die Vorlesung gibt außerdem einen Überblick über gängige Verfahren, wie sie heute in der Industrie angewendet werden.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Physik sowie der Hochfrequenz-technik 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 Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.11 Modul: Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme [M-ETIT-100368]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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.

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

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100983	Batterien und Brennstoffzellen	5 LP	Ivers-Tiffée

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 3.14 Modul: Berufspraktikum [M-ETIT-100575]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Berufspraktikum

Leistungspunkte	Level	Version
15	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100988	Berufspraktikum	15 LP	Hiller

Qualifikationsziele
Dem Studierenden wird eine Anschauung von berufspraktischer Tätigkeit auf dem Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik vermittelt.

Voraussetzungen
keine

M 3.15 Modul: Bildgebende Verfahren in der Medizin I [M-ETIT-100384]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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
1. Präsenzzeit in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.16 Modul: Bildgebende Verfahren in der Medizin II [M-ETIT-100385]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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
1. Präsenzzeit in Vorlesungen
2. Vor- und Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.17 Modul: Bildverarbeitung [M-ETIT-102651]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Fernando Puente León
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-105566	Bildverarbeitung	3 LP	Puente León

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 Bildverarbeitung. Sie mit den Grundlagen, Methoden und mit der Praxis der Bildgewinnung und Bildauswertung vertraut.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Modul behandelt grundlegende und weiterführende Gebiete der Bildverarbeitung. Schwerpunkte des Moduls sind die folgenden Themen: Optische Abbildung, Farbe; Sensoren zur Bildgewinnung; Bildaufnahmeverfahren; Bildsignale; Vorverarbeitung und Bildverbesserung; Segmentierung; Texturanalyse; Detektion.

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 „Systemtheorie“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen. Die Kenntnis der Inhalte des Moduls „Methoden der Signalverarbeitung“ ist von Vorteil.

Arbeitsaufwand
Die Vorbereitung (0,5 h), der Besuch (1,5 h) und die Nachbereitung (1 h) der wöchentlichen Vorlesung sowie die Vorbereitung (40 h) und Teilnahme (2 h) an der Klausur ergibt insgesamt einen Arbeitsaufwand von ca. 80 h.

M 3.18 Modul: Bioelektrische Signale [M-ETIT-100549]

Verantwortung: Dr.-Ing. Axel Loewe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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).

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.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor- und Nachbereitung derselben
3. Bearbeitung und Vorstellung der Workshopaufgaben
4. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger

M 3.19 Modul: Biomedizinische Messtechnik I [M-ETIT-100387]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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.

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.

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.
2. Vorbereitung und Nachbereitung der Vorlesungen.
3. Bearbeitung der Aufgabenstellungen und Ausarbeitung der Präsentation

M 3.20 Modul: Biomedizinische Messtechnik II [M-ETIT-100388]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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.

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.

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:

1. Präsenzzeiten in den Vorlesungen.
2. Vorbereitung und Nachbereitung der Vorlesungen.
3. Bearbeitung der Aufgabenstellungen und Ausarbeitung der Präsentation.

M 3.21 Modul: Broadband Circuits for Wireless and Wireline Communications [M-ETIT-104835]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ahmet Cagri Ulusoy
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-109881	Broadband Circuits for Wireless and Wireline Communications	4 LP	Ulusoy

Erfolgskontrolle(n)
The success criteria will be determined by an oral examination (approx. 20-30 min.).

Qualifikationsziele

- The students have a comprehensive understanding on the design of broadband circuits for optical and wireless data communication systems, and they can apply their knowledge in practice using modern design tools.
- They understand and can evaluate the performance parameters and limitations of silicon-based transistors.
- They understand and can evaluate the performance specifications of high-speed communication systems.
- They are familiar with the specific requirements of baseband and mixed-signal circuits regarding DC-coupling, DC-offset compensation, automatic gain control and stability of such feedback systems.

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

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
In this lecture, the theory and design methodology of broadband circuits for wireless and wireline high-speed communication systems, including optoelectronics, are studied in detail. The focus of the lecture is on the baseband and high-speed interface circuits such as transimpedance and driver amplifiers with a frequency range from DC to 100 GHz. In addition to this, the practical aspects of these circuits, such as stability and DC-coupling will be studied in detail. In the exercises, the concepts that are learned in the lectures will be further established with design projects using CAD tools.

Empfehlungen
The lecture materials from "Lineare elektrische Netze", "Elektronische Schaltungen", "Grundlagen Hochfrequenztechnik", "Halbleiterbauelemente" are recommended.

Arbeitsaufwand
Each credit point corresponds to an approximately 25-30h of workload in average. Based on this, the amount of work for this lecture is calculated as follows:

1. Attendance to the lectures (15*(2)=30h)
2. Attendance to the exercises (15*(1)=15h)
3. Preparation to the lectures and exercises (15*(2+1)=45h)
4. Preparation to the oral exam (30h)

Total: 120h

M 3.22 Modul: Business Innovation in Optics and Photonics [M-ETIT-101834]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104572	Business Innovation in Optics and Photonics	4 LP	Dössel, Nahm

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch die Erarbeitung einer Fallstudie und deren Präsentation.

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen, wie aus innovativen Produktkonzepten der Optik und Photonik erfolgreiche Geschäftsmodelle entwickelt werden. Die Studierenden haben am Ende der Veranstaltung eine eigene Fallstudie in einer Startup-ähnlichen Atmosphäre umgesetzt. Dabei gewinnen sie vertieftes Wissen der Technologien und Anwendungen von Augmented und Virtual Reality (AR/VR) Devices, sowie einen Einblick in das Patentrecht.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Präsentation. Außerdem wird das Ergebnis der Zwischenpräsentation der Gruppenarbeit Technologie in die Note einbezogen.

Voraussetzungen
Gute Kenntnisse in Optik & Photonik

Inhalt
• Einführung
- Aktueller Status der AR/VR Devices
- Brainstorming

• Einführung in die Technologie
- Physiologische Optik
- Display Technologie (LCD, OLED)
- Optik Design von HMD, AR und VR
- Low cost optics
- Tracking und Sensor-Technologie

• Gruppenarbeit Technologie

• Gruppenpräsentationen zur Technologie

• Business Case Development/ Business Plan
- Marktsegmentierung
- Marktrecherche
- Finanzierungsmodelle
- Wie schreibt man einen Businessplan?

• IP-Management
- Bedeutung des IP Managements
- Patentrecherche
- Patentansprüche
- Patentlizensierung
- Patentverletzung
- Patentstreit

• Projekt-Design
- Wie steuert man ein Entwicklungsprojekt?
- Kostenziele
- Produktentwicklung in Netzwerken

• Simulation eines Business Cases

• Gruppenarbeit

• Präsentation der Ergebnisse

• Exkursion zu ZEISS in Oberkochen (1 Tag)

Anmerkungen
Die Modulnote ist die Note der Präsentation. Außerdem wird das Ergebnis der Zwischenpräsentation der Gruppenarbeit Technologie in die Note einbezogen.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Erarbeitung der Fallstudie in Kleingruppen

M 3.23 Modul: Channel Coding 2 – Advanced Methods [M-ETIT-105009]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung (EV ab 01.10.2019)

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110164	Channel Coding 2 – Advanced Methods	6 LP	Schmalen

Erfolgskontrolle(n)
Oral examination of appox. 20 minutes.

Qualifikationsziele
Students will be able to understand and apply advanced and modern methods of channel coding. They get to know various tools of modern coding theory for the analysis and optimization of coding schemes, conceptual design approaches of error correction building blocks as well as applications in digital communications (for example, 5G). Additionally, they will get knowledge to current research topics and research results.

Zusammensetzung der Modulnote
The modul grade is the grad of the oral examination.

Inhalt
The course expands on the topics dealt with in the lecture “Verfahren der Kanalcodierung”. The focus is on modern methods that have been brought into practice in the past few years and that achieve the capacity limits postulated by Shannon. For this purpose, known techniques have to be extended and new methods have to be learnt additionally. The lecture introduces the theoretical limits very quickly and follows with a discussion on the basic concepts of channel coding, including block codes. Based on this, modern error correction methods like LDPC codes, spatially coupled codes, and Polar codes are treated in depth. The lecture ends with a view on the application of channel coding in classical and distributed storage scenarios and in computer networks. Many of the applications are illustrated with example implementations in software (python/MATLAB).

Empfehlungen
Previous attendance of the lectures "Communication Engineering I" and "Probability Theory" is recommended. Knowledge from the lecture "Applied Information Theory" Previous attendance of the lecture “Verfahren der Kanalcodierung” can be helpful, but is not necessary.

Arbeitsaufwand
- Lecture attendance time: 15 * 3 h = 45 h
- Presence time Exercise: 15 * 1 h = 15 h
- Lecture preparation / revision: 15 * 3 h = 45 h
- Exercise: 15 * 1 h = 15 h
- Exam preparation and attendance: 60 h

Total workload: approx. 180 h = 6 LP

M 3.24 Modul: Communication Systems and Protocols [M-ETIT-100539]

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

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

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 Teilnehmer können grundlegende Verfahren und Methoden für die Entwicklung und den Betrieb von elektronischen Kommunikationssystemen benennen. Sie können diese in aktuellen Kommunikationssystemen identifizieren und anwenden. Randbedingungen von solchen Systemen können erkannt und ihre Relevanz für einen gegebene Problemstellung bewertet werden. Die Studenten sind in der Lage, unter gegebenen Randbedingungen und Spezifikationen den Entwurf eines Kommunikationssystems durchzuführen. Dabei wählen sie geeignete Verfahren, Methoden, Komponenten und Subsysteme aus.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
In der Vorlesung werden die physikalischen und technischen Grundlagen zum Design und Aufbau von Kommunikationssystemen vorgestellt. Darauf aufbauend werden Verfahren, Methoden und technische Umsetzungen zur Kommunikation zwischen elektronischen Geräten erarbeitet. Dies beinhaltet unter anderem Modulationsverfahren, Signaldarstellung, Synchronisierungsmechanismen, Fehlerkorrekturmechanismen, Mehrfachnutzung von Kommunikationskanälen, Zugriff auf Kommunikationsmedien, sowie Verfahren zur Zugriffssteuerung, Kommunikationsablauf und Topologien von Kommunikationssystemen. Anhand ausgewählter Praxisbeispiele wird die Anwendung der Vorlesungsinhalte in realen Systemen demonstriert.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung „Digitaltechnik“ (Lehrveranstaltung Nr. 23615) 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 15 Vorlesungen und 7 Übungen: 33 Std
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 66 (~2 Std pro Einheit)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger:24 + 2

M 3.25 Modul: Das Berufsbild des Ingenieurs in modernen Unternehmen [M-ETIT-100556]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100819	Das Berufsbild des Ingenieurs in modernen Unternehmen	3 LP	N.N.

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden erkennen, wie moderne Unternehmen die Kreativität ihrer Mitarbeiter mit gezieltem Innovationsmanagement in wettbewerbsfähige Produkte umsetzen und so die Chancen der Globalisierung nutzen. Sie sind in der Lage, die dementsprechenden Prozesse darzustellen und zu analysieren.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Ein hohes Maß an Innovationsfähigkeit wird immer mehr zum entscheidenden Wettbewerbsvorteil für die Unternehmen in internationalen Märkten. Daraus folgt direkt der Zwang, interne Prozesse, Leistungen und Produkte schritthaltend mit den Markt- und Wettbewerbsforderungen zu verändern. Erfolgreiche Unternehmen nutzen deshalb Kreativität und unternehmerische Fähigkeiten ihrer Mitarbeiter. Die Vorlesung zeigt auf, wie moderne Unternehmen ihre Organisationsstrukturen und internen Entscheidungswege gestalten, um international wettbewerbsfähige Produkte und Dienstleistungen anbieten zu können.

Dazu werden die Anforderungen an den Berufsanfänger aufgezeigt und Kriterien zur beruflichen Orientierung und persönlichen Entwicklungsmöglichkeiten im Unternehmen analysiert und diskutiert. Die Rolle des Mitarbeiters und des Vorgesetzten zum Erreichen vorgegebener Ziele wird dargestellt. Weiterhin wird das Anforderungsprofil und Eignungsmerkmale von Ingenieuren im internationalen Umfeld vorgestellt.

Anhand von aktuellen Beispielen aus der Praxis wird die Wertschöpfungskette von der Idee bis zur erfolgreichen Vermarktung eines Produktes oder einer Dienstleistung dargestellt und die damit verbundenen Anforderungen an den Ingenieur erarbeitet. Dazu wird die Frage *„Wie funktioniert ein Unternehmen?“* am Beispiel der Geschäftsprozesse für die Entwicklung, Erstellung und Vermarktung eines Produktes beantwortet. Wesentliche Steuerungsgrößen und ihre Abhängigkeiten zur optimalen Leistungserbringung werden diskutiert. Abschließend werden aktuelle gesellschaftspolitische und ethische Fragestellungen im Rahmen der Unternehmens- und Mitarbeiterführung behandelt.

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

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

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

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

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 3.28 Modul: Detektoren für die Astronomie und Raumfahrt [M-ETIT-100541]

Verantwortung: Prof. Dr. Theo Scherer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100761	Detektoren für die Astronomie und Raumfahrt	3 LP	Scherer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage Strahlungsquellen und deren Funktion einem elektromagnetischen Spektrum von astrophysikalischen Objekten zuzuordnen und können den Aufbau und die Betriebsweisen von Detektoren für den Nachweis von sichtbarem Licht, Radiowellen, Mikrowellen, IR, THz-Strahlung, Röntgen- und g-Strahlung erläutern. Sie sind gleichzeitig in der Lage, die Technologie des Aufbaus (Funktionalität), der Herstellung und des Betriebes solcher Detektoren zu erklären. Die Übertragung dieses Wissens befähigt die Studierenden eigene Detektorentwicklungen in Angriff zu nehmen. Zusätzlich lernen Sie die Ausleseelektronik, die benötigte Kryotechnik zur Kühlung der Elemente sowie die Systemintegration in Radioantennen und Satelliten (erdgebunden und im All) kennen und werden befähigt, dieses Wissen auf neue zu entwickelnde Detektorsysteme in ihrem späteren Berufsleben zu übertragen. Es werden klassische und neue Detektorprinzipien in gleicher Weise vermittelt.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ergibt sich aus der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt das Wissen über die Funktion, Herstellung und Systemintegration von modernen integrierten Detektorschaltungen für die in der Astronomie und in der Raumfahrt verwendeten und zu detektierenden Frequenzen im Bereich von 1 GHz bis 5 THz. Eingesetzt werden dazu sowohl schnelle halbleitende Komponenten (HEMTs, Schottky-Dioden,etc...) sowie supraleitende integrierte Messsysteme, die auf der Basis von SIS-Josephson-Mischern oder sog. Hot-Electron-Bolometern (HEBs) bestehen. Die Strukturbreiten dieser Bauelemente liegen je nach Anwendung im Mikrometer oder im Nanometerbereich. In der Vorlesung wird ebenfallsdie Systemintegration in Satelliten oder erdgebunden Teleskopen ausführlich an Hand weltweit existierender Instrumente behandelt. Funktion und Aufbau von Röntgendetektoren für künftige Weltraummissionen auf TES/SQUID-Basis werden ebenso erläutert wie modere Kinetische Induktivitätsdetektoren (KIDs) WIMP- und Neutrino-Detektoren für den Bereich der Astroteilchenphysik und Kosmologie.Diese Vorlesung stellt eine Vertiefung der Vorlesung „Nanoelektronik“ dar.

- Astrophysikalische Strahlungsquellen im All, Frequenzbereiche.
- Halbleiter-Detektoren.
- SIS-Mischer für Radioteleskope.
- Hot-Electron-Bolometer (HEB).
- Systemintegration und Hochfrequenzelektronik (Ausleseschaltungen, Verstärker, Filter, etc...).
- Filter-MEMS.
- Existierende Instrumente weltweit.
- Zukünftige Groß-Projekte (SOFIA, HERSCHEL, ALMA).
- Detektoren für Röntgenstrahlung (TES/SQUID) und Astroteilchenphysik.
- Kinetic inductance detectors (KID).
- Neutrino- und WIMP detectors.

Empfehlungen
Grundkenntnisse in Physik und Elektrotechnik

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit in der Vorlesung 18 h
2. Vor-/Nachbereitung 24 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 70 h

M 3.29 Modul: Digital Beam-Forming for Radar and Communication Systems [M-ETIT-105125]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung (EV ab 16.11.2019)

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110360	Digital Beam-Forming for Radar and Communication Systems	4 LP	Zwick

Erfolgskontrolle(n)
Written Exam approx. 120 Min.

Qualifikationsziele
Students have a basic knowledge of antenna arrays, radar, multipath propagation and noise. They understand the principle and function of beam shaping and the differences between digital, analog and hybrid beam shaping. They know the theory, methods, and algorithms of beam shaping. They can understand how beam shaping is applied to both radar and communication and understand the similarity between them. You can explain basic system concepts (radar and communication) and summarize the various applications.

Voraussetzungen
The basic principles will be repeated in the lecture. The following lectures are helpful for a comprehensive understanding: Antennen und Mehrantennensysteme, Spaceborne Radar Remote Sensing, Modern Radio System Engineering.

Inhalt
The lecture is (inherently) interdisciplinary and ideally suited to teach students how to combine communications and radar technology using digital beam shaping. The basic knowledge about antennas & antenna arrays, wave propagation, radar ambiguities and noise will be explained in the lecture. This is followed by a detailed explanation of the various beam shaping algorithms with reference to communication and radar systems and with application examples from satellite-based radar systems. Aspects such as digital and hybrid beam shaping, as well as MIMO and equivalent virtual antenna configuration are explained.

The lecture will be accompanied by exercises on the lecture material. These are discussed in a room exercise and the associated solutions are presented in detail.

The voluntary computer workshop (not relevant to grades) is closely linked to the lecture and the corresponding tutorial. It is based on the theory developed in the lecture and extends it by practical experience. The tutorial questions will be explained in the practical computer training by means of simulations.

Empfehlungen
Basics of signal processing and radar techniques are useful.

Anmerkungen
2 SWS Lecture Digital Beam-Forming for Radar and Communication Systems

1 SWS Exercises Digital Beam-Forming for Radar and Communication Systems

Exam Digital Beam-Forming for Radar and Communication Systems

Arbeitsaufwand
- Attendance time in lectures (1.5 h per 15 dates) and exercises (1.5 h per 7 dates) = 33 h
- Preparation / revision: 15 weeks each 3 h = 45 h
- Exam preparation and presence in the exam: 1 week à 40 h = 40 h
- Total effort approx. 120 hours = 4 LP

M 3.30 Modul: Digital Hardware Design Laboratory [M-ETIT-102266]

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

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 3.31 Modul: Digital Signal Processing in Optical Communications – with Practical Exercises [M-ETIT-103450]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Randel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106852	Digital Signal Processing in Optical Communications – with Practical Exercises	6 LP	Randel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (ca. 20min.) und im Rahmen der Lösung der schriftlichen Übungsaufgaben. Die Note ergibt sich aus der mündlichen Prüfung und schriftlichen Aufgaben.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden verstehen die Funktionsweise optischer Kommunikationssysteme und können auftretende Störeffekte analysieren und digitale Algorithmen zur Kompensation selbiger entwerfen.
- Die Studierenden können digitale Signalverarbeitungsalgorithmen in Software (Matlab) implementieren und zu simulieren und sind in der Lage, diese in eine Hardwarebeschreibungssprache (VHDL) zu überführen.
- Sie sind ferner in der Lage, die Komplexität und Leistungsaufnahme der resultierenden Logikschaltungen abzuschätzen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zu 2/3 aus der Note der mündlichen Prüfung und zu 1/3 aus der Gesamtnote der schriftlichen Übungsaufgaben zusammen.

Voraussetzungen
keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-103815 - Digitale Signalverarbeitung für optische Kommunikationssysteme darf nicht begonnen worden sein.

Inhalt

- In dem Modul werden Algorithmen aus der digitalen Signalverarbeitung behandelt, welche in breitbandigen optischen Kommunikationssystemen zum Einsatz kommen.
- Praktische Übungen, in denen die Studierenden selbständig Algorithmen implementieren, stellen einen wesentlichen des Moduls dar.
- In Vorlesungen wird es zunächst eine Einführung in den Aufbau von digitalen kohärenten Sendern und Empfängern geben. Darauf aufbauend werden wesentliche Funktionsblöcke wie z.B. die Dispersionskompensation, die adaptive Entzerrung von Polarisationsmodendispersion sowie Träger- und Taktrückgewinnung diskutiert.
- In den Übungen sollen diese Funktionsblöcke in Software (Matlab, Octave) implementiert werden.
- Darüber hinaus wird anhand von einzelnen Beispielen gezeigt, wie digitale Signalverarbeitungsalgorithmen in Hardware beschrieben werden (Hardware Description Language - HDL) und wie ihre Komplexität skaliert.

Empfehlungen

- Kenntnisse zu Grundlagen aus der optischen Kommunikationstechnik und der digitalen Signalverarbeitung sind hilfreich.
- Die Inhalte mindestens eines der Module ONS, OC, oder OTR werden benötigt.

Anmerkungen
Die Note für alle schriftlichen Übungsaufgaben muss vor der Prüfung vorliegen.

Arbeitsaufwand
Ca. 120h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

15h - Präsenzzeiten in Vorlesungen
30h - Übungen
75h - Vor-/Nachbereitung, schriftliche Übungsaufgaben und Prüfung

M 3.32 Modul: Dosimetrie ionisierender Strahlung [M-ETIT-101847]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104505	Dosimetrie ionisierender Strahlung	3 LP	Dössel

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

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Strahlenexpositionen durch die verschiedenen Dosisgrößen beschreiben und charakterisieren und dabei die Dosisbegriffe im Strahlenschutz richtig anwenden. Sie können für ein gegebenes Szenario die adäquaten Methoden und Techniken der Dosimetrie ionisiernder Strahlung auswählen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Dosimetrie ionisierender Strahlung
Die Vorlesung definiert die verschiedenen Dosisbegriffe zur Charakterisierung von Strahlenexpositionen und das zu Grunde liegende dosimetrische System. Sie beschreibt die Methoden und Techniken der Dosimetrie für ionisierende Strahlung für verschiedene Anwendungen. Die behandelten Themen sind:
Ionisierende Strahlung und Wechselwirkungen mit Materie, Biologische Strahlenwirkungen
Charakterisierung von Strahlenfeldern
Dosisbegriffe und Ihre Anwendungen
Methoden und Techniken für die Dosimetrie bei äußerer Exposition (externe Dosimetrie)
Methoden und Techniken für die Dosimetrie bei innerer Exposition (interne Dosimetrie)
Anwendungen der Dosimetrie in der Medizin
Dosimetrische Labore im KIT

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Mündliche Prüfung und Präsenz in selbiger.

M 3.33 Modul: Einführung in die Bildfolgenauswertung [M-INFO-100736]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101273	Einführung in die Bildfolgenauswertung	3 LP	Beyerer

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen nach Besuch der Vorlesung und Erarbeitung der genannten und besprochenen Quellen einen Überblick über klassische und aktuelle Verfahren aus verschiedenen Bereichen der Bildfolgenauswertung. Diese erstrecken sich von der Bewegungsdetektion über die Korrespondenzbildung, über die Schätzung dreidimensionaler Strukturen aus Bewegung, über die Detektion und Verfolgung von Objekten in Bildfolgen bis hin zur Interpretation von visuell beobachtbaren Aktionen und Verhalten.

Studierende analysieren an sie gestellte Probleme aus dem Bereich der Bildfolgenauswertung und bewerten bekannte Verfahren und Verfahrensgruppen auf ihre Eignung zur Lösung der Probleme und wählen somit geeignete Verfahren und Verfahrensweisen aus.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Unter Bildfolgenauswertung als Teilgebiet des Maschinensehens versteht man die automatische Ableitung von Aussagen über die in einer Bildfolge abgebildete Szene und deren zeitlicher Entwicklung. Die abgeleiteten Aussagen können dem menschlichen Benutzer bereitgestellt werden oder aber direkt in Aktionen technischer Systeme überführt werden. Bei der Analyse von Bildfolgen ist es gegenüber der Betrachtung von Einzelbildern möglich, Bewegungen als Bestandteil der zeitlichen Veränderung der beobachteten Szene mit in die Ableitung von Aussagen einzubeziehen.

Gegenstand der Vorlesung ist zunächst die Bestimmung einer vorliegenden Bewegung in der Szene aus den Bildern einer Bildfolge. Hierbei werden sowohl änderungsbasierte wie korrespondenzbasierte Verfahren behandelt. Die Nutzung der Bewegungsschätzung zwischen Einzelbildern einer Bildfolge wird im Weiteren an Beispielen wie der Mosaikbildung, der Bestimmung von Szenenstrukturen aus Bewegungen aber auch der Objektdetektion auf der Basis von Bewegungshinweisen verdeutlicht.

Einen Schwerpunkt der Vorlesung bilden Objektdetektion und vor allem Objektverfolgungsverfahren, welche zur automatischen Bestimmung von Bewegungsspuren im Bild sowie zur Schätzung der dreidimensionalen Bewegung von Szenenobjekten genutzt werden. Die geschätzten zwei- und dreidimensionalen Spuren bilden die Grundlage für Verfahren, welche die quantitativ vorliegende Information über eine beobachtete Szene mit qualitativen Begriffen verknüpfen. Dies wird am Beispiel der Aktionserkennung in Bildfolgen behandelt. Die Nutzung der Verbegrifflichung von Bildfolgenauswertungsergebnissen zur Information des menschlichen Benutzers wie auch zur automatischen Schlussfolgerung innerhalb eines Bildauswertungssystems wird an Beispielen verdeutlicht.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

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

M 3.34 Modul: Einführung in die Energiewirtschaft [M-WIWI-100498]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolf Fichtner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Jedes Sommersemester	1 Semester	4	3

Pflichtbestandteile			
T-WIWI-102746	Einführung in die Energiewirtschaft	5,5 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 3.35 Modul: Einführung in die Quantentheorie für Elektrotechniker [M-ETIT-100432]

Verantwortung: Prof. Dr. Gerhard Grau
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Level	Version
4	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100739	Einführung in die Quantentheorie für Elektrotechniker	4 LP	Grau

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind mit den Grundlagen und dem Formalismus der Quantentheorie vertraut. Die Studierenden haben das Werkzeug erworben, um auch anspruchsvolle Publikationen zu verstehen, die sich der Quantentheorie bedienen. Mit Kenntnis der Quantentheorie können die Studierenden Nachrichten- und Informationstechnik in ihren prinzipiellen Grenzen und Möglichkeiten erfassen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Einführung in die Theorie inklusive letzter Entwicklungen.

Arbeitsaufwand
Ca. 120 h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

30 h - Präsenzzeiten in Vorlesungen
15 h - Übungen
75 h - Vor-/Nachbereitung

M 3.36 Modul: Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields [M-ETIT-100386]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100640	Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields	4 LP	Dössel

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

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie zu verstehen und anzuwenden. Sie können ausgewählte Probleme der elektromagnetischen Felder analytisch lösen., Sie können mehrere Probleme der elektromagnetischen Feldtheorie numerisch lösen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Es wird eine umfassende Wiederholung der Maxwell-Gleichungen und anderer wichtiger Zusammenhänge der elektromagnetischen Feldtheorie geboten. Im zweiten Teil werden die wichtigsten Methoden der numerischen Feldtheorie vorgestellt.

Empfehlungen
Grundlagen der Elektromagnetischen Feldtheorie.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.37 Modul: Elektrische Energienetze [M-ETIT-100572]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

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: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-MACH-102121	Elektrische Schienenfahrzeuge	4 LP	Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)
Prüfung: 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.
- Sie verstehen die Grundlagen der Zugförderung, der Längsdynamik und des Rad-Schiene-Kontaktes und können daraus die Anforderungen an elektrische Schienenfahrzeuge ableiten.
- Sie verstehen Aufgabe, Aufbau und Funktionsweise der elektrischen Antriebe.
- Sie lernen die verschiedenen Systeme zur Bahnstromversorgung und ihre Vor- und Nachteile kennen.
- Sie sind informiert über aktuelle Konzepte und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der elektrischen Schienenfahrzeuge.

Voraussetzungen
keine

Inhalt

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

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

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 3.39 Modul: Elektronische Schaltungen für Lichtquellen und Laser [M-ETIT-100511]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Kling
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100783	Elektronische Schaltungen für Lichtquellen und Laser	3 LP	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 verschiedene Grundtopologien zum elektronischen Betrieb von Lichtquellen und Lasern. Dazu sind sie in der Lage die verschieden elektronischen Betreibsweisen zu unterrscheiden und anzuwenden. Was sind Betriebstoplogien, wie lassen Sich Strahler dimmen und zünden.

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 grundlegenden Einblick in e**lektronische Schaltungen für Lichtquellen und Laser,** Grundlagen und Kenngrößen von Schaltungen, Einkopplung, Kennlinien und Ersatzschaltbilder. Betriebsweisen, Prüf- Tests wie EMV, und Ausfallursachen besprochen.

Konventionelle Vorschaltgeräte

Trafo und Transduktorbetrieb,

Starter und Zündschaltungen, Phasen An- und Abschnitt

Elektronische Vorschaltgeräte für Nieder - und Hochdruck - Lampen

Prinzipien und Schaltungstopologien, Dimmbetrieb

Elektronische Transformatoren: Pulsbetrieb (DBE etc.)

EMV Thematik (Kompensation, PFC, Schirmung (1)

HF – und Mikrokowellenbetrieb

Stromversorgungen für LED und OLED

Konstantstrom – Schaltregler, LED Lampen und Module

Dimmbare Stromregler, Geglättete Stromausgänge

OLED und EL Folien Treiberschaltungen

Stromtreiber für Laserdioden

Lasertreiber Schaltungen und IC

Strombegrenzung u. Stromregelung, Konstantstromquellen für Hochleistungs- LED

Schaltungen zum Betrieb von Pumplichtquellen für Farbstoff und Festkörperlaser

pulsformende Netzwerke PFN), Lade –und Triggerkreise

Betrieb CO2 Gaslaser

Empfehlungen
Kenntnisse aus M-ETIT-100481 – Plasmastrahlungsquellen sind hilfreich.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesung
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Vorbereitung mündliche Prüfung

M 3.40 Modul: Elektronische Systeme und EMV [M-ETIT-100410]

Verantwortung: Dr. Martin Sack
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100723	Elektronische Systeme und EMV	3 LP	Sack

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

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen Kopplungsmechanismen und mögliche Kopplungspfade für Störsignale in elektronischen Schaltungen und Systemen, sowie Maßnahmen zur Störunterdrückung und zum funktionssicheren Aufbau von solchen Systemen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Aufbauend auf den Kopplungsmechanismen für Störsignale zeigt die Vorlesung verschiedene Kopplungspfade für Störungen, die Auswirkungen der Störeinkopplung auf die Schaltungsfunktion sowie Maßnahmen zur Unterdrückung und zum funktionssicheren Aufbau von Systemen auf.

Arbeitsaufwand
Präsenzstudienzeit: 30 h

Selbststudienzeit: 45 h

Insgesamt 75 h = 3 LP

M 3.41 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: Vertiefungsrichtung

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 von insgesamt 8 mündlichen Noten (pro Versuch 1 Note).

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 dem arithmetischen Mittelwert der 8 Teilnoten für jeden Versuch.

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
Präsenzstudienzeit: 38 h

Selbststudienzeit: 114 h

Insgesamt 150 h = 6 LP

M 3.42 Modul: Energieübertragung und Netzregelung [M-ETIT-100534]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.43 Modul: Energiewirtschaft [M-ETIT-100413]

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernd Hoferer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.44 Modul: Energy Storage and Network Integration [M-ETIT-101969]

Verantwortung: Prof. Dr. Mathias Noe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104644	Energy Storage and Network Integration	4 LP	Noe

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten).

Qualifikationsziele
Students understand the different types of energy storage and apply their knowledge for the selection and principal dimensioning of relevant energy storage tasks.

Furthermore, students can reflect the state-of-the-art of most important energy storage types, their fundamental characteristics and viability at given boundary conditions; they are enabled to elaborate and apply basic integration issues dependent on the grid structure for the different network types.

Practical work: The students are able to analyse real applications of energy storage and calculate basic design examples for the various storage options.

The students are able to discuss topic-related aspects in English using the technical terminology of the field of study.

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

Voraussetzungen
Weder die deutschsprachige ETIT-Leistung "Energiespeicher und Netzintegration", noch die MACH-Leistung "Energiespeicher und Netzintegration" wurden geprüft. Alledrei Prüfungen schließen sich gegenseitig aus.

Inhalt
The lecture provides an overview of the different storage types and their fundamental integration into the power supply grid.

Thereby, within the scope of this lecture, the necessity and the motivation for converting and storing energy will be given. Starting from the definition of fundamental terms different physical and chemical storage types along with their theoretical and practical basis are described. In particular, the decoupling of energy production and energy consumption, and the provision of different energy scales (time, power, density) will be discussed. Furthermore, the challenge of energy transport and re-integration into the different grid types is considered.

1. Motivation for the need of energy storage in energy systems

a. National and international situation

b. Storage motivation

2. Terms and definitions

a. Different energy types

b. Definitions energy content

c. Definitions energy- and power density

3. Thermal energy storage

a. Classification

b. Sensitive heat storage

c. Latent heat storage

d. Reaction heat storage

4. Mechanical energy storage

a. Flywheels

b. Compressed air

c. Pumpes storage systems

5. Electrodynamic energy storage

a. Main principles

b. Capacitive and inductive storage

6. Electrochemical energy storage

a. Working principles

b. Batteries

c. Fuel Cells

7. Electric Power Systems

a. Storage tasks

b. Storage íntegration

c. Planning reserves

The obligatory **practical work** (23689) is related to real applications of energy storage and to basic design examples for the various storage options.

The lecturer reserves the right to alter the contents of the course without prior notification.

Course material will be available on ILIAS. The link to ILIAS and Up-to-date information will be available via the ITEP-homepage prior to the beginning of the semester (https://www.itep.kit.edu/148.php).

Empfehlungen
Basic knowledge in the fields of Electrical Engineering and Thermodynamics is helpful.

Anmerkungen
Prüfung und Vorlesung finden in englischer Sprache statt.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen 45 h

2. Vor-/Nachbereitung derselben 45 h

3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 30 h

M 3.45 Modul: Entwurf elektrischer Maschinen [M-ETIT-100515]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernd Hoferer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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
keine

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 3.47 Modul: Fabrication and Characterisation of Optoelectronic Devices [M-ETIT-101919]

Verantwortung: Prof. Dr. Bryce Sydney Richards
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-103613	Fabrication and Characterisation of Optoelectronic Devices	3 LP	Richards

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung.Die Modulnote ist die Note dieser schriftlichen Prüfung.

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

Voraussetzungen
Keine

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesungen:
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger

M 3.48 Modul: Fertigungsmesstechnik [M-ETIT-103043]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

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

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)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden verstehen die Ausbreitungseigenschaften optischer Felder in Multimodenfasern und im homogenen Medium. Sie kennen die Kohärenzeigenschaften optischer Felder und die zugehörigen Meßverfahren.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Heute werden Multimodenfasern zunehmend wichtig als preiswertes Übertragungsmedium. Die Beschreibung der Übertragungseigenschaften von Multimodenfasern, die Wellenausbreitung im homogenen Medium und die Beschreibung sowie Messung der Kohärenzeigenschaften optischer Felder sind Gegenstand dieser Vorlesung.

In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte auf praktische Problemstellungen angewandt, um das Verständnis zu vertiefen. Die Übungsaufgaben sind im Voraus elektronisch verfügbar.

Empfehlungen
Kenntnisse im Bereich Elemente der Wellenausbreitung.

Arbeitsaufwand
Ca. 120 h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

30 h - Präsenzzeiten in Vorlesungen
15 h - Übungen
75 h - Vor-/Nachbereitung

M 3.50 Modul: Funkempfänger [M-ETIT-103241]

Verantwortung: Prof. Dr. Friedrich Jondral
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106431	Funkempfänger	3 LP	Jondral

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, die volle Funktionsweise von Funkempfängern zu verstehen, Spezifikationen zu schreiben sowie Funkempfänger aus systemtheoretischer Sicht zu konzipieren.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Lehrveranstaltung erweitert die in der Vorlesung Nachrichten-technik I behandelten Fragestellungen. Der Fokus liegt hierbei auf der detaillierten Behandlung komplexer Empfängertechniken, die insbesondere das Zusammenspiel zwischen analoger und digitaler Signalverarbeitung betreffen.

Empfehlungen
Kenntnis der grundlegenden Ingenieurmathematik inklusive Integraltransformationen und Wahrscheinlichkeitstheorie sowie Grundlagenwissen über die Nachrichtentechnik.

Arbeitsaufwand
- Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
- Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 15 * 4 h = 60 h
- Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M 3.51 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: Vertiefungsrichtung

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)
schriftlich

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. 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
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
Präsenzzeit: 45 Stunden
Selbststudium: 195 Stunden

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 3.52 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: Vertiefungsrichtung

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

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 22,5 Stunden
Selbststudium: 97,5 Stunden

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 3.53 Modul: Grundlagen der Plasmatechnologie [M-ETIT-100483]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Kling
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100770	Grundlagen der Plasmatechnologie	3 LP	Kling

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 Studentinnen und Studenten lernen die Vorgänge in technsischen Plasmen und die Plasma Technologie Anwendungen kennen. Dadurch sind sie in der Lage z.B. Anwendungen in der Beschichtungstechnik, beim Funktionalisieren oder der Herstellung von Prozessoren die Verfahren kritisch zu beurteilen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Grundlagen Wissen über technische Plasmen, Beschichtungstechnik mit Plasmen, Dünnschichtbeschichtungen, Plasma Ätzprozesse, Plasma Sputtern, Diagnostik: Wie wir ein IC hergestellt? Wie funktioniert ein Ionentriebwerk?

1 Einleitung

1.1. Kenngrößen des Plasmas
1.2. Anwendungen

2. Physikalische Grundlagen des Plasmas

2.1. Grundbegriffe/ Verteilungen und Gleichgewichtsbedingungen Transportprozesse

Erzeugung eines Plasmas

3.1 Stationäre Gasentladung

3..2 Entladung im Wechselfeld

4. Plasmen in der technischen Anwendung

4. Überblick

4.1 Niederdruckentladungen

4.1.1 Plasma Oberflächen Prozesse

4.1.2 Dünnschichtbeschichtungen

4.1.3 Plasma Ätzprozesse

4.1.4 Plasma Sputtern

4.1.5 Plasma Funktionalisieren

4.1.6 Plasma Strahler direkt

4.2. Plasmafusion

5 Diagnostik

5.1 Überblick Verfahren

5.1.1 Die Plasma Randschicht

5.2 Sondenmessungen

5.3 Mikrowellenmessungen

Empfehlungen
Das vorherige Hören der Vorlesung -ETIT-100481 – Plasmastrahlungsquellen ist hilfreich.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesung
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Vorbereitung mündliche Prüfung

M 3.54 Modul: Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete [M-ETIT-101970]

Verantwortung: Prof. Dr. Bernhard Holzapfel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104470	Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete	3 LP	Holzapfel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten).

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage die Grundlagen der Supraleitung (Phänomene, Materialien, Verluste, Stabilität) zu verstehen und für verschiedene Magnetanwendungen anzuwenden. Weiterhin sind Sie in der Lage den Stand der Entwicklung für die wichtigsten Magnetan-wendungen einzuordnen und grundlegende Punkte zur Auslegung der Magnete (Grundlegendes Design, Stromeinkopplung, Schutz, Kryotechnik) selbständig zu bearbeiten.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Supraleitung ermöglicht eine Vielzahl von Anwendungen in der Medi-zin, in den Naturwissenschaften, in der Energietechnik, in der Elek-tronik, im Transportwesen und im Elektromaschinenbau. So sind zum Beispiel zukünftige Fusionskraftwerke ohne sehr große supraleiten-de Magnete zum Einschluss des Plasmas nicht machbar. Seit der Entdeckung der Hochtemperatur-Supraleitung im Jahre 1986 erlebt die Supraleiterentwicklung weltweit einen enormen Aufschwung.

· Grundlagen der Supraleitung f. Magnetanwendungen

· Supraleiterstabilität

· Grundlegender Entwurf supraleitender Magnete

· NMR und MRI Magnete

· Magnetanwendungen

· Fusionsmagnettechnologie

· Hochfeldmagnettechnologie

· Supraleitende Permanentmagnete u. supraleitende Levitation

· Auslegung von Stromzuführungen

· Exkursion

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).

Anmerkungen
Wahlfach in anderen Studienmodellen.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt (Einschätzung gem. Vorschlag im Eckpunktepapier):

1. Präsenzzeit in Vorlesung 30 h (2 SWS)
2. Vor-/Nachbereitung derselben, Exkursion 30 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 30 h

M 3.55 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: Vertiefungsrichtung

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)
Semesterbegleitend schriftlich, ansonsten mündlich

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 3.56 Modul: Hardware/Software Co-Design [M-ETIT-100453]

Verantwortung: Dr.-Ing. Oliver Sander
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 Gesamtprüfung (30 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

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 3.57 Modul: Hardware-Synthese und -Optimierung [M-ETIT-100452]

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

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 Gesamtprüfung (20 Minuten) mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

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 3.58 Modul: Hoch- und Höchstfrequenzhalbleiterschaltungen [M-ETIT-100423]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung (EV bis 15.11.2019)

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100732	Hoch-und Höchstfrequenzhalbleiterschaltungen	4 LP	Zwick

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 25 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen ein ausgeprägtes Wissen im Bereich des Entwurfs von monolithisch integrierten Schaltungen für den Millimeterwellen Frequenzbereich und können dieses anwenden.
Sie können die verfügbaren Technologien und deren Vor- und Nachteile beschreiben und bewerten. Dies gilt auch für die potentiellen Anwendungen und deren Anforderungen. Diese bilden die Basis der vorgestellten Schaltungstypen, die sich aus linearen und nichtlinearen Schaltungen, wie rauscharme Verstärker, breitbandige Verstärker und Leistungsverstärker, sowie Oszillatoren, frequenzumsetzenden Schaltungen, wie Frequenz-Vervielfacher und Mischer, und Schaltern zusammensetzen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Diese Vorlesung vermittelt die Theorie und Implementierung von monolithisch integrierten Millimeterwellenschaltungen (MMIC). Der Schwerpunkt liegt auf aktiven linearen und nichtlinearen Schaltungen für Anwendungen bis über 300 GHz. Der Aufbau von MMICs und die Funktion der einzelnen Bausteine werden behandelt.

Empfehlungen
Kenntnisse zu „Grundlagen der Hochfrequenztechnik“ und „Halbleiterbauelemente“ 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 Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.59 Modul: Hochleistungsmikrowellentechnik [M-ETIT-100521]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100791	Hochleistungsmikrowellentechnik	3 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 einen umfassenden Überblick über die Hochleistungsmikrowellentechnik, insbesondere die Erzeugung von hohen und höchsten Leistungen bis in den THz-Bereich mittels modernen Vakuumelektronenröhren. Sie sind in der Lage, verschiedene Röhrentypen und –komponenten sowie deren Funktionsweise zu beschreiben und deren Anwendungsgebiete zu benennen. Die Vorlesung schließt die Übertragungstechnik und –diagnostik bei hohen und höchsten Leistungen, verschiedene Anwendungen in der UHF Übertragung, in der Satellitenkommunikation, in der Radartechnik, für THz-Anwendungen (Spektroskopie), in der Materialprozesstechnik und in Teilchenbeschleuniger- und Fusionsexperimenten ein. Die Studierenden können die Anwendungsgebiete für die verschiedenen Röhrentypen identifizieren und deren Eignung bewerten.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Unter dem Begriff der Hochleistungsmikrowellentechnik versteht man die Erzeugung, Übertragung, Anwendung und Diagnostik von Mikrowellen bei hohen und höchsten Leistungen. In der Vorlesung umfasst der Mikrowellenbereich einen Frequenzbereich von unter 1 GHz (30 cm Wellenlänge) bis 1 THz (0.3 mm Wellenlänge). Der Leistungsbereich umspannt einen Bereich von 1 W (THz-Bereich) bis über 1 MW im klassischen Mikrowellenbereich (1 GHz bis 300 GHz). Die Vorlesung fokussiert sich auf Mikrowellenröhren, da diese die einzigen Leistungserzeuger und –verstärker sind, die einen derartigen Frequenz- und Leistungsbereich umspannen. Die Vorlesung erfüllt damit die Anforderungen der modernen Satellitenkommunikation, THz-Spektroskopie, Radartechnik, Teilchenbeschleuniger und Fusion. Die genannten Anwendungen haben einen rasant steigenden Bedarf an immer leistungsfähigeren Hochleistungsmikrowellenkomponenten.

Die Vorlesung ist interdisziplinär angelegt. Diese führt in die dominierenden Röhrentypen ein und behandelt die zugehörigen Komponenten. Zu den jeweiligen Röhrentypen werden die bevorzugten Anwendungsgebiete erläutert. Komponenten zur Hochleistungsübertragung und –diagnostik werden vorgestellt.

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 (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.60 Modul: Hochleistungsstromrichter [M-ETIT-100398]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.61 Modul: Hochspannungsprüftechnik [M-ETIT-100417]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Badent
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.62 Modul: Hochspannungstechnik [M-ETIT-105060]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Badent
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung (EV ab 16.11.2019)

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 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 3.63 Modul: Hochspannungstechnik I [M-ETIT-100408]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Badent
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung (EV bis 10.05.2019)

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101913	Hochspannungstechnik I	4 LP	Badent

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Qualifikationsziele
Die Studenten können elektrische Felder ermitteln mit Hilfe numerischer Verfahren bzw. graphisch.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Elektrische Felder, Dielektrika

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse in Netzwerk- und Feldtheorie

Arbeitsaufwand
Präsenzstudienzeit Vorlesung: 30 h

Präsenzstudienzeit Übung: 15 h

Selbststudienzeit: 67,5 h

Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Selbststudienzeit verrechnet

Insgesamt: 112,5 h = 4 LP

M 3.64 Modul: Hochspannungstechnik II [M-ETIT-100409]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Badent
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung (EV bis 15.11.2019)

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101914	Hochspannungstechnik II	4 LP	Badent

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

Qualifikationsziele
Der Student kann Hochspannungsgeneratoren zur Erzeugung hoher Gleichspannungen, Wechselspannungen und Impulsspannung dimensionieren, konstruieren und berechnen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Isolierstoffe, Isolationskoordination

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse in Netzwerk- und Feldtheorie.

Arbeitsaufwand
Präsenzstudienzeit Vorlesung: 30 h

Präsenzstudienzeit Übung: 15 h

Selbststudienzeit: 67,5 h

Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Selbststudienzeit verrechnet

Insgesamt: 112,5 h = 4 LP

M 3.65 Modul: Hybride und elektrische Fahrzeuge [M-ETIT-100514]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.66 Modul: Industriebetriebswirtschaftslehre [M-WIWI-100528]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolf Fichtner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Level	Version
3	Jährlich	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-WIWI-100796	Industriebetriebswirtschaftslehre	3 LP	Fichtner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer unbenoteten schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 60 Minuten nach § 4, Abs. 2, 1 SPO..

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage Rechtsformen für Industriebetriebe zu beschreiben und voneinander abzugrenzen.

Die Studierenden erlangen Kenntnis über verschiedene Möglichkeiten der Finanzierung zur Kapitalbeschaffung.

Die Studierenden erlangen Kenntnis über die Grundlagen der Finanzbuchhaltung und sind in der Lage in Betrieben auftretende Leistungs- und Kapitalflüsse zu erfassen und zu verbuchen.

Die Studierenden erlangen Kenntnis über verschiedene Arten der Kostenrechnung und können diese anwenden.

Die Studierenden erlangen Kenntnis über Grundlagen der Investitionsplanung und sind in der Lage Investitionen wirtschaftlich zu bewerten.

Die Studierenden erlangen Kenntnis über Grundlagen der linearen Optimierung und können einfache Optimierungsprobleme mit dem Simplex-Algorithmus lösen.

Die Studierenden erlangen Kenntnis über grundlegende Methoden des Marketings und können diese beschreiben und voneinander abgrenzen.

Die Studierenden erlangen Kenntnis über grundlegende Methoden des Projektmanagements und können diese an Praxisbeispielen anwenden.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt

- Ziele und Grundlagen
- Gesetzlicher Rahmen für Industriebetriebe
- Finanzbuchhaltung
- Kostenrechnung
- Investitionsrechnung
- Optimierung
- Netzplantechnik

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand bei 3 Leistungspunkten: ca. 90 Stunden.

Präsenzzeit: 20 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Selbststudium: 40 h

M 3.67 Modul: Informationsfusion [M-ETIT-103264]

Verantwortung: Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.68 Modul: Informationstechnik in der industriellen Automation [M-ETIT-100367]

Verantwortung: N.N.
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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	N.N.

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
Der Student hat nach Abschluss der Veranstaltung ein ganzheitliches Grundverständnisses für die moderne Automatisierungstechnik aus Anwendungssicht. Er kennt die Schnittstellen zur Informationstechnik, sowie deren Einsatz in der Automatisierungstechnik.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in moderne Automatisierungssystemevon einfachen SPS-Steuerungen über Leitsysteme und Manufacturing ExecutionSystems (MES) bis hin zu Enterprise ResourcePlanning (ERP) Systemen.Dabei werden unterschiedlichste Branchen, Technologien und Standardsbetrachtet, die in derartig komplexen Systemen zum Einsatz kommen.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt in dem Bereich Anlagenprojektierung und Systemintegration. Dabei werden verschiedene Modellierungsansätze und Werkzeuge für die Projektierung vorgestellt, sowie auf die Besonderheiten derSystemintegration in der Anlagenautomatisierung eingegangen, wie z.B. diehohe Zahl von unterschiedlichen Schnittstellen, die unterschiedlichenLebenszyklen von Einzelkomponenten, Subsystemen und Anlagenteilen oder dieextremen Anforderungen an Sicherheit und Verfügbarkeit der Anlagen.

Bei sämtlichen Betrachtungen spielen die wirtschaftlichen Aspekte eine zentraleRolle. Anhand von zahlreichen praktischen Beispielen sollen die Studenten eineigenes Gefühl für die wirtschaftlichen Auswirkungen vonIngenieurentscheidungen aus Entwickler- und aus Betreibersicht entwickeln. Indiesem Kontext werden Themen wie Assetmanagement 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.

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.

M 3.69 Modul: Integrated Systems of Signal Processing [M-ETIT-100530]

Verantwortung: Prof. Dr. Klaus Dostert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig imWS15/16 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS17 angeboten.

Written examination with duration of 120 minutes.

Qualifikationsziele
Advanced theoretical knowledge about modern digital signal processing methods and systems. Teaching of skills toward hardware realization of such systems with real-time capability. The students acquire the knowledge to solve basic problems of digital signal processing and are able to implement solutions.

Zusammensetzung der Modulnote
Grades result from the written examination.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Lecture:

Modern digital systems of signal processing (DSSP) are gaining more and more importance within RF and communication technology, process and control engineering, as well as in power electronics. Therefore, this lecture deals with elements, algorithms, hardware structures and special function units of corresponding systems with real-time capability. Since embedded systems, based on application specific integrated circuits for signal processing, become increasingly dominant, skills for the design of such circuits is an essential part of this lecture. Current sample applications in different areas, such as communication, complete this part.

As already today it is expected that most engineers are familiar with DSSP, this lecture addresses students of the master program in almost any of the possible studying directions.

To follow the lecture, basic knowledge about signal processing and hardware implementation is a prerequisite. A goal of the lecture is to teach advanced theoretical understanding of signal processing, as well as detailed explanation of the underlying real-time concepts. Moreover, the implementation into hardware is systematically taught. As a result, a solid foundation of DSSP skills is intended, both for the later professional working environment, and for further engagement in DSSP, like taking advanced lectures, or labs, or for completing a master's thesis.

The first part of the lecture introduces analogue and digital components for signal processing as well as algorithms, software and protocols, required for real-time DSSP. Furthermore, RISC structures, special memory and bus systems, interrupt concepts and timer systems of advanced processors are explained.

The second part does not only consider the typical algorithms of signal processing, such as discrete convolution, correlation, filtering or DFT, but also the necessary hardware structures like parallel multipliers, squaring devices and MAC units. This part is completed by investigating concepts like pipelining, circular buffering, or zero-overhead looping, in order to understand the working principles of modern digital signal processors.

The third part of the lecture concentrates on special function units for DSSP. Such devices are used for signal synthesis, for digital mixing, or for modulation and demodulation purposes. In this context, FFT/IFFT processors, equalizers and filter structures are discussed. The application of multi-carrier techniques (OFDM) for data communication concludes this section.

Today, and especially for the future, it will not be sufficient to use programmable devices like MCs and DSPs for DSSP. A variety of features, preferably provided by 'application specific integrated circuits' become more and more important. Thus, methods to develop such application specific ICs are introduced. Based on VHDL modeling, the use of FPGAs, gate arrays and cell-arrays is outlined. The presentation of development, simulation, verification and test tools completes the last part of the lecture.

The lecturer reserves the right to alter the contents of the course without prior notification.

Empfehlungen
Basic knowledge of signal processing theory and the corresponding implementation into hardware.

Anmerkungen
- im WS15/16 zuletzt gehalten
- im SS17 letzte Prüfung für Wiederholer

Arbeitsaufwand
1. Lecture time: 21h
2. Preparation: 35h
3. Preparation for examination: 35h

M 3.70 Modul: Integrierte Intelligente Sensoren [M-ETIT-100457]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 Gesamtprüfung (30 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

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 3.71 Modul: Integrierte Systeme und Schaltungen [M-ETIT-100474]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100972	Integrierte Systeme und Schaltungen	4 LP	Siegel

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 3.72 Modul: Interfakultatives Team-Projekt [M-ETIT-103076]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Kling
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106110	Interfakultatives Team-Projekt	6 LP	Kling

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.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung plus die Note der Projektarbeit.

Qualifikationsziele
Die Studentinnen und Studenten lernen im interfaktultativenTeam ein Projekt zu bearbeiten und selbst umzusetzen.

Dabei lernen sie Teamarbeit, Zusammenarbeit mit anderen Fakultäten und eine erweiterte Sichweise und Erkenntnisgewinn.

Die Studierenden lernen Projektplanung und Durchführung des Projektes.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Interfaktultatives Projekt Team Arbeit: Die gestellte Aufgabe ist z.B. eine Arbeitsleuchte vom Design über den Entwurf bishin zum Modell zu realisieren.

Anmerkungen
Teamprojekt ETIT Studierende mit Architektur Studierenden.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Einführung

2. Projektarbeit
3. Vor-/Nachbereitung derselbigen

3. Vorbereitung mündliche Prüfung

M 3.73 Modul: Kognitive Systeme [M-INFO-100819]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Dillmann
Prof. Dr. Alexander Waibel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101356	Kognitive Systeme	6 LP	Dillmann, 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 3.74 Modul: Labor Regelungssystemdesign [M-ETIT-103040]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106053	Labor Regelungssystemdesign	6 LP	Hohmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:
1. Veranstaltungsbegleitende Bewertung des Projektablaufs in Form einer mündlichen Prüfung
2. sowie einer Erfolgskontrolle andere Art in Form eines schriftlichen Protokolls und einer Abschlusspräsentation.

Qualifikationsziele
- Die Studierenden können Methoden nennen und anwenden, mit deren Hilfe sie Klarheit über das zu bearbeitende Problemgewinnen und die die Projektarbeit nachvollziehbar, kommunizierbar und dokumentierbar machen.

- Die Studierenden können sich mit Teammitgliedern in der Fachsprache über Problemlösungsstrategien austauschen und ihre bevorzugte Lösung argumentieren.

- Die Studierenden können sich selbstständig in ein komplexes technisches System und dessen Komponenten einarbeiten.

- Die Studierenden werden befähigt, in Gruppenarbeit einige der idealerweise bereits in anderen Lehrveranstaltungen kennengelernten Automatisierungsmethoden selbstständig praktisch umzusetzen.

  - Die Studierenden können eine in Hinblick auf eine Anwendung passende Regelungsarchitektur entwickeln.
  - Sie können ein komplexes dynamisches System selbstständig modellieren.
  - Die Studierenden können einen zu einer Anwendung passenden Reglerentwurf auswählen und entsprechende Regler synthetisieren.
  - Die Studierenden werden befähigt, ein zum Modell und Regelungskonzept passendes Schätzverfahren auszuwählen und zu implementieren.
  - Sie können die Auswirkungen von Störgrößen und Idealisierungsannahmen auf die Performance einer Regelung beurteilen und bei Bedarf dagegen vorgehen.
  - Sie können die Performance eines erarbeiteten Regelungssystems in Bezug auf die Vereinbarungen in einem Lastenheft beurteilen.

- Die Studierenden können selbstständig die Prozessanbindung für ein Antriebssystem einrichten und beherrschen den Umgang mit einer Rapid-Prototyping-Umgebung (dSPACE).

- Sie sind in der Lage, die erzielten Ergebnisse zu analysieren und zu bewerten, in Form eines schriftlichen Berichts zusammenzufassen sowie in einer Präsentation vorzustellen.

- Die Studierenden können sinnvoll strukturierte und gut lesbare Projektberichte mit korrekt eingebundenen Quellen, Zitaten, Abbildungen und Tabellen verfassen.

Zusammensetzung der Modulnote
Zur Gesamtnote tragen die mündliche Prüfung und die Erfolgskontrolle anderer Art je zu 50% bei. Die Modulnote berechnet sich dann als der auf die nach § 7 Abs. 2 SPO-MA2015-016 zulässige Note gerundete Durchschnitt der enthaltenen Teilnoten.

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Das Modul erlaubt den Studierenden, im Team ein Regelungssystem für ein komplexes technisches System selbstständig zu entwickeln. Somit können erlernte Verfahren der Automatisierungstechnik an einem praktischen Prozess in Gestalt eines Portalkrans zu erprobt werden. Die entwickelten Regelungskonzepte sind zu implementieren und zu verifizieren. Der Entwurf der Regelungssysteme erfolgt selbstständig ohne technische Anleitung. Dies ermöglicht den Teams in allen Schritten des regelungstechnischen Design-Prozesses eine freie Wahl der Methoden, von der Modellierung, über die Regler- und Beobachtersynthese bis hin zum Systemtest.

Empfehlungen
Kenntnisse aus dem Modul M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) sind zu empfehlen.

Anmerkungen
In das Modul "M-ETIT-103040 - Labor Regelungssystemdesign ", welches mit 6 LP beweertet wird, sind zwei Überfachliche Qualifikationen des House of Competence (HoC) integriert. Das Mikromodul "Projektmanagement" wird mit zusätzlich 2 LP und das Mikromodul "Projektbezogenes wissenschaftliches Schreiben“ mit zusätzlich 1 LP bewertet.

Bitte melden Sie sich für diese integrierten Überfachlichen Qualifikationen getrennt zur Prüfung an, damit diese Ihnen anerkannt werden können.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) aus dem technischen Bereich entspricht 30h 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 (Credit Point) aus dem Bereich der Schlüsselqualifikationen entspricht 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Anwesenheit und Nachbereitung bei der Projektmanagement-Einführungsveranstaltung (15h?0,5 LP)
2. Erstellung eines Projektplans (15h?0,5 LP)
3. Anwesenheit und Nachbereitung der Reflexionstreffen (15h?0,5 LP)
4. Teilnahme und Nachbereitung an zwei Projektmanagement-Coachings (15h?0,5 LP)
5. Teilnahme und Nachbereitung an fünf Seminarterminen zum Thema „projektbezogenes wissenschaftliches Schreiben“ (15h?0,5 LP)
6. Erstellung des Projektabschlussberichts (15h?0,5 LP)

M 3.75 Modul: Labor Schaltungsdesign [M-ETIT-100518]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Dr.-Ing. Oliver Sander
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100788	Labor Schaltungsdesign	6 LP	Becker, Sander

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer praktikumsbegleitenden Bewertung, sowie einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Qualifikationsziele
Das Praktikum vermittelt die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten für den Entwurf elektronischer Schaltungen, wie sie z.B. als Bindeglied zwischen Mikrokontrollern/FPGAs und Sensoren/Aktuatoren benötigt werden. Am Ende der Veranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage, für ein vorgegebenes Problem benötigte Bauteile anhand relevanter Kriterien auszuwählen, zu elementaren Baugruppen zu verschalten und schließlich daraus ein funktionierendes Gesamtsystem zu bilden. Neben dem Schaltungsdesign werden grundlegende Methoden und Fertigkeiten für die Erstellung von Layouts vermittelt. Außerdem werden die Teilnehmer in die Lage versetzt die entworfenen Schaltungen real aufzubauen und zu testen.

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung ergibt sich aus der mündlichen Prüfung (50%), den während des Praktikums gegebenen Präsentationen und Versuchen (25%) und der Mitarbeit (25%) während des Praktikums

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Bei der Lehrveranstaltung handelt es sich um ein dreiwöchiges Blockpraktikum. Ziel des Praktikums ist die Entwicklung und der Aufbau der gesamten Elektronik zum Betrieb eines selbstbalancierenden einachsigen Beförderungsmittels.

Zunächst werden in einem vorlesungsartigen Teil häufig benötigte Grundschaltungen besprochen. Anschließend erstellen mehrere Zweierteams einzelne Schaltungskomponenten, welche am Ende zum Gesamtsystem zusammengesetzt und getestet werden.

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse von elektronischen Basisschaltungen (z.B. Lehrveranstaltungen LEN, Nr. 23256, ES, Nr. 23655 und EMS, Nr. 23307)

Anmerkungen
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer praktikumsbegleitenden Bewertung, sowie einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

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 im Labor
    1. 15 Tage á 8h = 120h
2. Vor-/Nachbereitung desselbigen
    1. 15 Tage á 1h = 15h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger
    1. 15h

M 3.76 Modul: Laser Materials Processing [M-ETIT-101914]

Verantwortung: Prof. Dr. Thomas Graf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-103607	Laser Materials Processing	3 LP	Graf

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung

Voraussetzungen
Basic knowledge of physics and mathematics for the solution of simple equations

M 3.77 Modul: Laser Metrology [M-ETIT-100434]

Verantwortung: Prof. Dr. Marc Eichhorn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100643	Laser Metrology	3 LP	Eichhorn

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Qualifikationsziele
Der/ die Studierende kennt die fundamentalen Eigenschaften des Laserlichts, besitzt die notwendigen Kenntnisse zum Verständnis der messtechnisch erfassbaren Information, versteht die Grundlagen der verschiedenen Detektoren und ihre Begrenzungen, besitzt das nötige Wissen zu einer Vielzahl von lasermesstechnischen Versuchsanordnungen: Interferometrie, Moiré, Entfernungs- und Geschwindigkeitsmessung, Absorptions- und Streuverfahren.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Es werden folgende Themen behandelt:
- Laser diagnostis - Eigenschaften des Laserlichts
- Messtechnisch nutzbare Information
- Strahldiagnostik
- Laser-Interferometrie
- Moiré-Verfahren
- Laser-Entfernungsmessung
- Laser-Geschwindigkeits-Messverfahren

Absorptions- und Streulicht-Verfahren

Arbeitsaufwand
Ca. 90 h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

30 h - Präsenzzeiten in Vorlesungen
60 h - Vor-/Nachbereitung

M 3.78 Modul: Laser Physics [M-ETIT-100435]

Verantwortung: Prof. Dr. Marc Eichhorn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100741	Laser Physics	4 LP	Koos

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Qualifikationsziele
Der / Die Studierende kennt die fundamentalen Zusammenhänge und Hintergründe des Lasers. Er / Sie besitzt die notwendigen Kenntnisse zum Verständnis und zur Auslegung von Lasern (Lasermedien, optischen Resonatoren, Pumpstrategien) und versteht die Pulserzeugung mit Lasern und deren Grundlagen. Er / Sie besitzt das nötige Wissen zu einer Vielzahl von Lasern: Gas-, Festkörper-, Faser-, und Scheibenlaser von Sichtbaren bis in den mittleren Infrarotbereich.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Im Rahmen des Moduls werden die physikalischen Grundlagen von Lasern, die grundlegenden Prozesse der Lichtverstärkung und die zur Beschreibung von Lasern und Laser-Resonatoren nötigen Formalismen behandelt. Die Erzeugung von Laserpulsen und verschiedene Laser-Architekturen und –Realisierungen werden detailliert vorgestellt.

Die Übungen sprechen gezielt die Themen der Beschreibung von Lasern, des theoretischen Hintergrunds sowie der Auslegung verschiedener Laserdesigns an. Die Übungsaufgaben werden jeweils am Ende der Vorlesung ausgeteilt und sind für die nächste Übung zu bearbeiten, in welcher die Lösungen detailliert besprochen werden

Arbeitsaufwand
Ca. 120 h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

30 h - Präsenzzeiten in Vorlesungen
15 h - Übungen
75 h - Vor-/Nachbereitung

M 3.79 Modul: Leistungselektronik [M-ETIT-100533]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.80 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: Vertiefungsrichtung

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 3.81 Modul: Leistungselektronische Systeme für regenerative Energiequellen [M-ETIT-100406]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig im WS 14/15 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS 15/16 angeboten.

Voraussetzungen
keine

M 3.82 Modul: Lichttechnik [M-ETIT-100485]

Verantwortung: Prof. Dr. Cornelius Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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
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, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.83 Modul: Light and Display Engineering [M-ETIT-100512]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Kling
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100644	Light and Display Engineering	4 LP	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 Studierenden erlernen das grundlegende Wissen über Lichttechnik, Strahlungsquellen, Displaytechnik und deren Anwendungsgebiete wie z.B. Innenbeleuchtung/ Aussenbeleuchtung, Leuchten, Photovoltaik.

Sie sind so in der Lage, aufgrund dieses Grundlagenwisssens, Zusammenhänge zu deren Anwendungen in einer Fremdspache herzustellen und können diese Fähigkeit auf andere Bereiche im Studium übertragen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt auf Englisch das Wissen über Lichttechnik, Strahlungsquellen, Displaytechnik und den Anwendungsgebieten wie z.B. Leuchten Design und Displays :

- Motivation: Lichttechnik und Displaytechnik
- Licht, das Auge und das Sehen
-

Licht in technischen Prozessen

- Grundlagen der Lichttechnik
- Farbe und Helligkeit
- Lichtquellen und Betriebsgeräte
- Optikdesign
- Displays
- Leuchten
- Lichtplanung

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesung
2. Präsenzzeit Übung
3. Vor-/Nachbereitung derselbigen
4. Vorbereitung mündliche Prüfung

M 3.84 Modul: Lighting Design - Theory and Applications [M-ETIT-100577]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Kling
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100997	Lighting Design - Theory and Applications	3 LP	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
The students will apply a comprehensive knowledge of Lighting Design from theory, standards and applications in Indoor and Outdoor lighting. Examples and own Lighting design examples as projects. So a practical and theoretical background is applied to Lighting Design. From metrics too Light Planning projects in small exercise groups. The subjects taught are further clarified by demonstrations, models and experiments. Attending students get the knowledge to Lighting Design, in a shorter theoretical part and practical lighting design simulations with examples from all over the world.

The students

- can derive the description of basics of Lighting Design
- know how to handle basic metrical units and know how to measure them
- understand the Lighting Design metrics to apply on projects
- have a good visualization of numerous design approaches
- realize good Lighting Design with codes and standards.
- can see energy savings levels for Lighting Design
- comprehend the lighting design by practical self-computing lessons:
- can realize own indoor Lighting design concepts for different applications like Office, School, Shops, Gyms & Industry
- can realize own outdoor Lighting Design concepts for Street lighting, Tunnels, Stade and Parkings
- can use for realization Relux and Dialux light planning software so set up Project Planning for Lighting Design.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Dieses Modul behandelt:

1.1.1 1. Lighting Design - Introduction form all over the world

1.1.2 2 Lighting Fundamentals

1.1.3 3 Lighting Design Theory

1.1.4 4 Energy Savings and Lighting design

1.1.5 5 Lighting Design Tools

1.1.6 6 Computing Standards

1.1.7 7 Lighting Design Applications (Practical Part)

1.1.8 7.1 Interior Lighting

1.1.9 7.2 Exterior lighting

1.1.10 7.3 Illumination

8 Own Calculation Examples (Practical Part)Motivation: Light & Display Engineering

Empfehlungen
Hearing first M-ETIT-100512 - Light and Display Engineering lecture is beneficial.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesung
2. Präsenzzeit Übung
3. Vor-/Nachbereitung derselbigen
4. Vorbereitung mündliche Prüfung

M 3.85 Modul: Machine Learning and Optimization in Communications [M-ETIT-104988]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110123	Machine Learning and Optimization in Communications	3 LP	Schmalen

Erfolgskontrolle(n)
Oral examination of approx. 20 minutes.

Qualifikationsziele
Students will be able to apply the methods and tools of machine learning, artificial intelligence and optimization in communications engineering. They get to know various tools and solution methods of machine learning, artificial intelligence and numerical optimization and can use these tools to solve telecommunication problems.

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade is the grad of the oral examination.

Voraussetzungen
Knowledge of basic engineering mathematics including probability theory and linear algebra, as well as basic knowledge of communications engineering.

Inhalt
The course expands on the issues dealt with in the lecture Communication Engineering I. The focus is on methods that result from the consideration of communication networks. For this purpose, known techniques have to be extended and additionally, new methods have to be learned. The first part of the lecture deals with modern methods of machine learning, e.g., deep neural networks, and shows by means of examples, how these are applied in communication networks. The second part of the lecture deals with numerical optimization methods and their application to telecommunication problems. Many of the applications are illustrated with example implementations in software (python/MATLAB).

Empfehlungen
Previous attendance of the lectures "Communication Engineering I" and "Probability Theory" is recommended. Knowledge from the lectures "Applied Information Theory" and "Measurement Technology" is helpful.

Arbeitsaufwand
- Lecture attendance: 15 * 2 h = 30 h
- Lecture preparation/-revision phase: 15 * 2 h = 30 h
- Exam preparation and attendance: 30 h

Total workload: approx. 90 h

M 3.86 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: Vertiefungsrichtung

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
Der Ausdruck „Maschinelles Sehen“ (engl. „Computer Vision“ bzw. „Machine Vision“) beschreibt die computergestützte Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an den Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Das Fachgebiet Maschinelles Sehen umfasst zahlreiche Forschungsdisziplinen, wie klassische Optik, digitale Bildverarbeitung, 3D-Messtechnik und Mustererkennung. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem Bildverstehen (engl. „Image Understanding“), mit dem Ziel, die Bedeutung von Bildern zu ermitteln und damit vom Bild ausgehend zum Bildinhalt zu gelangen. Anwendungsbereiche finden sich u. a. im Bereich Automation, Robotik und intelligente Fahrzeuge.

Die Veranstaltung führt die grundlegenden Techniken des maschinellen Sehens ein und veranschaulicht ihren Einsatz. Die Veranstaltung besteht aus 3 SWS Vorlesung und 1 SWS Rechnerübungen. Während der Rechnerübungen werden in der Vorlesung vorgestellte Verfahren in MATLAB implementiert und experimentell erprobt.

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

Literatur
Main results are summarized in the slides that are made available as pdf-files. Further recommendations will be presented in the lecture.

M 3.87 Modul: Maschinelles Lernen 1 [M-WIWI-105003]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Johann Marius Zöllner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-WIWI-106340	Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren	4,5 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 3.88 Modul: Maschinelles Lernen 2 [M-WIWI-105006]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Johann Marius Zöllner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-WIWI-106341	Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren	4,5 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 3.89 Modul: Masterarbeit [M-ETIT-100574]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
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-100987	Masterarbeit	30 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Das Modul besteht aus der Masterarbeit und einer Präsentation (SPO2015 §14 (1a)).
Die Präsentation ist innerhalb der Bearbeitungsdauer gemäß Absatz 4 der SPO-MA2015-016 durchzuführen.
Über eine Verlängerung der Frist entscheidet der Prüfungsausschuss auf begründeten Antrag des/der Studenten/Studentin mit Zustimmung des/der Betreuers/Betreuerin.

Voraussetzungen
Voraussetzungen gemäß:

Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik 2015

§ 14 Modul Masterarbeit

(1) Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende höchstens Modulprüfungen im Umfang von 15 LP noch nicht erfolgreich abgelegt und einen von dem/der für das jeweilige Vertiefungsfach zuständigen Studienberater/Studienberaterin genehmigten individuellen Studienplan vorgelegt hat, aus dem die von dem/der Studierenden gewählten Module hervorgehen. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In den folgenden Bereichen müssen in Summe mindestens 75 Leistungspunkte erbracht werden:
    - Berufspraktikum
    - Berufspraktikum
    - Überfachliche Qualifikationen
    - Vertiefungsrichtung

Empfehlungen
Es wird empfohlen das Berufspraktikum mit 15 LP vor der Masterarbeit abzulegen. Denn nach SPO-MA2015-016, § 19a gilt: "Voraussetzung für die Anmeldung zur letzten Modulprüfung der Masterprüfung ist die Bescheinigung über das erfolgreich abgeleistete Berufspraktikum nach § 14a."

M 3.90 Modul: Mehrdimensionale Signalverarbeitung und Bildauswertung mit Graphikkarten und anderen Mehrkernprozessoren [M-INFO-103154]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-106278	Mehrdimensionale Signalverarbeitung und Bildauswertung mit Graphikkarten und anderen Mehrkernprozessoren	3 LP	Beyerer, Perschke

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen nach der Vorlesung eine grundlegende Übersicht über aktuelle parallele Rechnerarchitekturen, welche für die Lösung von Bildverarbeitungsproblemen eingesetzt werden können. Sie können Bildverarbeitungsalgorithmen analysieren, parallelisieren und mit Hinblick auf die Zielarchitektur optimieren. Eine Einführung in OpenCL versetzt sie in die Lage, Bildverarbeitungsalgorithmen auf Graphikkarten und Mehrkernprozessoren zu implementieren.

Voraussetzungen
Siehe Teillesitung.

Inhalt
Die Vorlesung gibt eine Übersicht über die verschiedenen Formen der Parallelität eines Algorithmus und die konkrete Realisierung auf Hardwarearchitekturen. Für die Programmierung von Multi-Core- und Many-Core-Prozessoren werden die notwendigen Grundlagen durch die Darlegung der unterliegenden Architekturen und der unterschiedlichen Programmiermodelle bereitgestellt. Um eine einheitliche Programmierung von Graphikkarten und Mehrkernprozessoren zu ermöglichen, nimmt die Vorstellung von OpenCL einen großen Raum ein. Nach einer Einführung in das Plattformmodell und die API, wird die OpenCL-C-Sprache vorgestellt. Für einen erfolgreichen Einsatz von OpenCL sind die Kenntnisse des unterliegenden Speichermodells unerlässlich. Anhand unterschiedlicher Bildverarbeitungsalgorithmen lernen die Studierenden anhand von Übungen innerhalb der Vorlesung die Programmierung der einzelnen Architekturen und deren unterschiedlichen Optimierungsstrategien kennen. Hierfür werden ihnen Graphikkarten und Xeon-Phi Beschleunigerkarten zur Verfügung gestellt.

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse in den Bereichen der theoretischen Informatik (Algorithmen, Datenstrukturen) und der technischen Informatik (sequentielle Optimierung in C oder C++, Rechnerarchitekturen, parallele Programmierung) werden vorausgesetzt.

Arbeitsaufwand
84 Stunden (= 28 Std * 3 LP)

Lehr- und Lernformen
Vorlesung mit integrierten Übungen

Literatur

- Heterogeneous Computing with OpenCL 2.0, (3th Edition), D.Kaeli, P.Mistry, D.Schaa, D.Zhang
- The Cuda Handbook: A Coprehensive Guide to GPU Programming,(1th Edition), N.Wilt
- Image Processing, Analysis, and Machine Vision (4th Edition), M.Sonka, V.Hlavac, R.Boyle
- Computer Vision: Algorithms and Applications (Texts in Computer Science), (2011th Edition), R.Szeliski
- Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers (Chapman & Hall/CRC Computational Science) , (1th Edition), G.Hager, G.Wellein

M 3.91 Modul: Mensch-Maschine-Interaktion [M-INFO-100729]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.92 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: Vertiefungsrichtung

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 3.93 Modul: Methoden der Signalverarbeitung [M-ETIT-100540]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Fernando Puente León
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100694	Methoden der Signalverarbeitung	6 LP	Puente León

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 3.94 Modul: Microwave Laboratory I [M-ETIT-100425]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100734	Microwave Laboratory I	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 bzw. mündliche Prüfung (ca. 20 min., keine Hilfsmittel) über den Versuchsinhalt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen und können die in den Vorlesungen vermittelte Theorie praxisnah umsetzen. Sie sind vertraut im Umgang mit Hochfrequenzmessgeräten und Komponenten. Sie können typische Softwaretools zur Schaltungssimulation und Wellenausbreitung anwenden und 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 (20%), aus dem Protokoll (40%) und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle (40%) zum jeweiligen Versuch zusammen. Die Endnote für das gesamte Labor ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert aller vier Laborversuche. 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 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 Studierenden werden an 8 Nachmittagen 4 verschiedene Versuche durchgeführt und protokolliert. Die Reihenfolge und Themen der Versuche können variieren.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Anmerkungen
Die Note für die Versuchsdurchführung setzt sich aus der Vorbereitung (20%), aus dem Protokoll (40%) und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle (40%) zum jeweiligen Versuch zusammen. Die Endnote für das gesamte Labor ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert aller vier Laborversuche. Studierende, die unvorbereitet zum jeweiligen Versuch erscheinen, dürfen an der Versuchsdurchführung nicht teilnehmen. Der Versuch muss zu einem anderen Zeitpunkt wiederholt werden.

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, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.95 Modul: Mikrosystemtechnik [M-ETIT-100454]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 Gesamtprüfung (30 Minuten) X über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

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 3.96 Modul: Mikrowellenmesstechnik [M-ETIT-100424]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100733	Mikrowellenmesstechnik	6 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 (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.97 Modul: Mikrowellentechnik/Microwave Engineering [M-ETIT-100535]

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

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 (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.98 Modul: Miniaturisierte passive Mikrowellenschaltungen [M-ETIT-101968]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-108389	Miniaturisierte passive Mikrowellenschaltungen	4 LP	Siegel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage die zur Miniaturisierung passiver Mikrowellenschaltungen notwendigen Prozesse zu analysieren und die erreichbaren Ergebnisse hinsichtlich der Bauelementperformance kritisch zu bewerten. Sie sind darüber hinaus befähigt die bereits vorhandenen Grundkenntnisse aus der LV „Grundlagen der Hochfrequenztechnik“ auf die Entwicklung miniaturisierter passiver Mikrowellenschaltungen anwendungsorientiert zu übertragen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Trends zur Miniaturisierung passiver Mikrowellenschaltungen und deren aktueller Einsatzgebiete. Dabei werden zunächst die treibenden Kräfte für die Miniaturisierung herausgearbeitet und an konkreten Beispielen die Vorgehensweise unter Berücksichtigung entsprechender Randbedingungen dargestellt. Den Abschluss bildet die Vorstellung aktueller Forschungsschwerpunkte bzw. –anwendungen solcher Mikrowellenschaltungen. Die Schwerpunkte werden dabei in praktischen Übungen vertieft.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen im Wintersemester 18 h
2. Präsenzzeit in Übung zu Vorlesung 9 h
3. Vor-/Nachbereitung von VL und Übung 36 h
4. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 57 h

M 3.99 Modul: Modellbasierte Prädiktivregelung [M-ETIT-100376]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100703	Modellbasierte Prädiktivregelung	3 LP	Hohmann

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

Qualifikationsziele
- Die Studierenden kennen Anforderungen an moderne Automatisierungssysteme und die Architektur von Prozessleitsystemen.
- Sie können die Grundlagen zur modellbasierten Prädiktivregelung (MPC) benennen und die dazu nötigen mathematischen Prozessmodelle identifizieren.
- Die Studierenden sind vertraut mit Online-Optimierungsverfahren für MPC wie lineare und quadratische Programmierung.
- Außerdem verfügen sie durch die in die Vorlesung integrierten Rechnerübungen über erste praktische Erfahrungen im Umgang mit einer entsprechenden Softwareumgebung für Prozessleitsysteme (hier SIMATIC PCS7).

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Den Hörern der Vorlesung werden die wesentlichen theoretischen Grundlagen der Modellbasierten Prädiktivregelung vermittelt, wodurch sie anschließend deren Potential, Einsatzmöglichkeiten und -grenzen einschätzen können. Anhand von drei Praxisteilen am Rechner werden Erfahrungen im Umgang mit einem modernen Prozessleitsystem (SIMATIC PCS 7) sowie Standard-Software-Tools zum Entwurf von Prädiktivreglern erworben.

Empfehlungen
Kenntnisse über das Modul M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) werden vorausgesetzt.

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. Präsenz in den integrierten Rechnerübungen (7.5h0.25 LP)
3. Vorbereitung/Präsenz mündliche Prüfung (7.5h0.25 LP)

M 3.100 Modul: Modellbildung elektrochemischer Systeme [M-ETIT-100508]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100781	Modellbildung elektrochemischer Systeme	3 LP	Weber

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

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen Modelle auf verschiedenen Skalen (Elementarkinetik bis Systemmodell) zur Beschreibung von elektro-chemischen Systemen und sind in der Lage diese in der Entwicklung von Batterien und Brennstoffzellen einzusetzen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Modellierung elektrochemischer Systeme ist ein Multiskalen-problem. Während sich der Ladungsübertritt an der Grenzfläche Elektrode / Elektrolyt auf atomarer Skala abspielt, werden für die Systemmodellierung stark vereinfachte Teilmodelle für die Systemkomponenten benötigt, die eine echtzeitfähige Simulation des Systembetriebs zulassen. In der Vorlesung werden aktuelle elektro-chemische Modelle für Batterien und Brennstoffzellen auf den verschiedenen Ebenen vorgestellt, auf die experimentelle Bestimmung der Modellparameter eingegangen und Beispiele für die Modellvalidierung gezeigt.

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 3.101 Modul: Modellbildung und Identifikation [M-ETIT-100369]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100699	Modellbildung und Identifikation	4 LP	Hohmann

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

Qualifikationsziele
- Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, das allgemeine Vorgehen bei der Modellbildung auf technische Systeme anzuwenden und dabei kausale und akausale Modellbildungsansätze zu unterscheiden und anzuwenden.

- Sie sind in der Lage, komplexe Systeme zu strukturieren und Abhängigkeiten von Teilsystemen systematisch zu analysieren.

- Die Studierenden haben ein Verständnis für domänen-übergreifende physikalische Zusammenhänge erlangt und können Modelllösungsansätze für elektrische, mechanische, pneumatische und hydraulische Systeme erarbeiten. Dabei können Sie Zustände und Beschränkungen erkennen und komplexe Systeme mit verschiedenen Methoden vereinfachen.

Sie sind in der Lage, verschiedene Identifikationsmethoden mit parametrischen und nichtparametrischen Modellen auf statische und dynamische technische Prozesse anzuwenden und können die Auswirkung von Störeinflüssen auf Identifikationsergebnisse einschätzen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Es handelt sich um eine grundlegende Lehrveranstaltung, die die für den Ingenieur fundamental wichtige Aufgabe der Modellierung technischer Prozesse behandelt. Dies umfasst die theoretische, aus der physikalischen Analyse motivierte Erstellung der Modellgleichungen sowie die Identifikation als experimentelle Ermittlung der konkret vorliegenden Modellparameter.

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

1. Präsenzzeit in Vorlesung/Übung (2+1 SWS: 45h1.5 LP)

2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung (67.5h2.25 LP)

3. Vorbereitung/Präsenzzeit mündliche Prüfung (7.5h0.25 LP)

M 3.102 Modul: Modern Radio Systems Engineering [M-ETIT-100427]

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

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)
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
Nach Besuch dieser Lehrveranstaltung werden die Studierenden in der Lage sein, ein analoges Frontend für ein Funkübertragungssystem auf Blockdiagramm-Ebene zu entwerfen. Speziell die Nicht-Idealitäten typischer Komponenten der Hochfrequenztechnik sowie deren Auswirkungen auf die gesamte Systemleistung sind Teil des vermittelten Wissens. Die Studierenden haben außerdem ein vertieftes Verständnis verschiedener Radarmodulationsverfahren und der Zusammenhänge zu Zulassungsbedingungen und Performanz.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Lehrveranstaltung gibt einen allgemeinen Überblick über Funkübertragungssysteme und deren Komponenten. Dabei liegt der Schwerpunkt auf den in Analogtechnik realisierten Systemkomponenten und deren Nicht-Idealitäten. Basierend auf der physikalischen Funktionsweise der verschiedenen Systemkomponenten werden Parameter hergeleitet, die eine Betrachtung deren Einfluss auf die gesamte Systemleistung erlauben.

Die Übung ist eng an die Vorlesung angebunden und besteht hauptsächlich aus computerbasierten Übungen, die eine Visualisierung der Einflüsse verschiedener Nicht-Idealitäten auf die gesamte Systemleistung erlauben sowie den praktischen Systementwurf moderner Funkübertragungssysteme demonstrieren.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik und der Nachrichtentechnik 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 Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.103 Modul: Modul erbracht an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien [M-ETIT-103779]

Einrichtung: Universität gesamt
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-107619	Leistungen an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien	1 LP	

Voraussetzungen
keine

M 3.104 Modul: Modul erbracht an der Partnerhochschule Uppsala University, Schweden [M-ETIT-103773]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Berufspraktikum

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-107613	Leistungen erbracht an der Partnerhochschule Uppsala University, Schweden	15 LP	

Voraussetzungen
keine

M 3.105 Modul: Module an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien [M-ETIT-103770]

Einrichtung: Universität gesamt
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-107610	Leistungen an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien	1 LP	

Voraussetzungen
keine

M 3.106 Modul: Mustererkennung [M-INFO-100825]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.107 Modul: Nachrichtentechnik II [M-ETIT-100440]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100745	Nachrichtentechnik II	4 LP	Jäkel

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
Keine

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“ wird empfohlen.

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 3.108 Modul: Nanoelektronik [M-ETIT-100467]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100971	Nanoelektronik	3 LP	Siegel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden werden befähigt, Roadmaps zu verstehen und zu erstellen sowie mit dem Moore'sche Gesetz zu arbeiten. Sie verstehen die grundsätzlichen Grenzen der CMOS-Skalierung und erlernen, die Funktion von Silizium-basierten Bauelementen mit Abmessungen unter 100 nm zu analysieren. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, aus grundsätzlichen physikalischen Effekten vollständig neue Bauelemente zu entwickeln. Insbesondere erlernen sie folgende Bauelemente zu verstehen, zu analysieren und Lösungskonzepte für nanoelektronische Bauelemente zu entwickeln: Einzelelektronen-Transistoren Resonante Tunneldioden und supraleitende Bauelemente. Dabei entwickeln sie die Fähigkeit nanoelektronische Sensoren und extrem schnelle elektronische Schalter zu entwickeln. Sie erlernen die erforderlichen Nano-Strukturierungsmethoden zu verstehen und zu analysieren.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Moore'sches Gesetz der Mikroelektronik Roadmap der Mikroelektronik Wellen- oder Teilchencharakter eines Elektrons Potenzial und Grenzen der Silizium-Technologie Neue ultimative MOSFETs (Nanotubes, organische FET), Nanoelektronische Bauelemente Einzelelektronentransistor (Coulomb-Blockade, Nano-Flash), Nanoskalige Speicher (SET-Speicher), Resonante Tunneldioden, Supraleitende Nanostrukturen (Nano-JJ, SPD), Molekular-elektronische Bauelemente, Nanostrukturierung Bauelemente für Quantencomputer.

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 3.109 Modul: Navigationssysteme für den Straßen- und Schienenverkehr [M-ETIT-102671]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-105610	Navigationssysteme für den Straßen- und Schienenverkehr	3 LP	Beyer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten pro Person. Die Modulnote ist die Note dieser mündlichen Prüfung.

Die Erfolgskontrolle findet als Gruppenprüfung statt. Die Anzahl der Teilnehmer/innen in einer Gruppe beträgt 3-4 Personen, die getrennt befragt werden.

Am Ende des Semester findet ein 1,5 stündiges Repetitorium statt, in dem der Vorlesungsstoff schwerpunktartig wiederholt wird. Zur Vorbereitung auf die mündliche Prüfung wird im Rahmen des Repetitoriums ein Fragenkatalog bereitgestellt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle navigationstechnische Problemstellungen mit dem Fokus auf den Straßen- und Schienenverkehr zu erkennen und Lösungsansätze zu erarbeiten. Sie haben ein Verständnis für physikalische und regelungstechnische Zusammenhänge erlangt und können hybride Landnavigationssysteme hinsichtlich Projektierungs-, Entwicklungs- und Validierungsaufwand sowie dem Endkundennutzen einschätzen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Fahrzeugnavigation wird heute zunehmend als eine Dienstleistung im Verkehr verstanden. Die Einbindung der Nutzeranforderungen inklusive der Nutzen- Kostenbetrachtung legt dabei die Konfiguration eines Navigationssystems fest.

Das Kapitel Systemanalyse und Design dient der Vorstellung und Diskussion etablierter Simulationsverfahren in der Navigation. Hierzu zählen Fehler- und Kovarianzanalyse, Fehlerbudget und Sensitivitätsanalysen sowie Maßnahmen zur Steigerung von Fehlertoleranz und Robustheit.

Der Abschnitt Systemauslegung und Parametrierung widmet sich der Simulationsumgebung sowie der Definition der Test-Trajektorien. Beide Aspekte haben großen Einfluss auf das Fehlerverhalten eines Navigationssystems, beispielsweise bei der Abschattung oder der Mehrwegeausbreitung von Satellitensystemen. Andererseits kann das Bewegungsprofil aber auch zur Verbesserung der Navigationslösung herangezogen werden. Die Test- und Auswerteverfahren müssen die Vergleichbarkeit von Ergebnissen garantieren. Sie sind auch Grundlage für die Validierung der Entwicklungen gerade im Softwarebereich. In der Bewertung müssen Nutzen und Kosten eines Ansatzes mit den Kundenanforderungen abgestimmt werden. Der abschließende Bewertungsprozess führt zur Konfiguration des Navigationssystems.

Im Kapitel Schienenverkehrs-Management wird zunächst der allgemeine Aufbau eines Managementsystems erläutert. Nach der Diskussion einiger Besonderheiten im Schienenverkehr werden spezielle Verfahren wie die "Zulaufsteuerung auf einen Knoten", die "Zuglaufregelung" und die "Knotenzulaufregelung" dargestellt . Alle drei Verfahren sind elementare Module eines Schienenverkehrsmanagementsystems. Ein Beispiel mit Diskussion der Ergebnisse rundet dieses Kapitel ab.

Das "Vehicle Location System" (VLS) Konzept ist eine allgemeine Navigationsplattform für den Straßen- und Schienenverkehr. Nach der Diskussion des Konzepts und der Besonderheit des Ansatzes, der künstliche fiktive und reale Sensorsignale unterscheidet, wird ein Vergleich von Konfigurationsbeispielen durchgeführt. Die Einbindung der Kundenanforderungen wird mit Beispielen zur Eisenbahn-, Straßenfahrzeug- und Flughafenfahrzeug-Navigation aufgezeigt.

Im letzten Kapitel Ausblick: Kooperative Navigation soll abschließend ein Ausblick in die mögliche weitere Entwicklung gegeben werden. Nach Erläuterung der Motivation und einem kurzen Überblick wird die Einbindung von Abstands- und Richtungs-Sensorik in ein Navigationssystems erläutert. Dieser Ansatz ermöglicht die Konfiguration eines Navigationsnetzwerkes, das eine hohe Qualität gerade in Abschattungsbereichen von Satellitensystemen garantiert. Hierbei ergeben sich völlig neue Möglichkeiten, beispielsweise neben den on-board auch ausgelagerte Navigationssysteme.

Empfehlungen
Bachelor (empfohlen)

Kenntnisse zu

1. Grundlagen der Statistik
2. Grundlagen der Regelungstechnik
3. Grundlagen der Navigation

Anmerkungen
Die Erfolgskontrolle findet als Gruppenprüfung statt. Die Anzahl der Teilnehmer/innen in einer Gruppe beträgt 3-4 Personen, die getrennt befragt werden.

Am Ende des Semester findet ein 1,5 stündiges Repetitorium statt, in dem der Vorlesungsstoff schwerpunktartig wiederholt wird. Zur Vorbereitung auf die mündliche Prüfung wird im Rahmen des Repetitoriums ein Fragenkatalog bereitgestellt.

M 3.110 Modul: Nichtlineare Regelungssysteme [M-ETIT-100371]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.111 Modul: Nonlinear Optics [M-ETIT-100430]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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.

Voraussetzungen
keine

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. 150 h - 30 h lecture, 15 h exercises, 75 h homework and self-studies.

M 3.112 Modul: Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I [M-ETIT-100392]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100664	Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I	1 LP	Dössel

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

Qualifikationsziele
ie Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen klinischen Problemen und ihrer messtechnischen Lösung an Hand von nuklearmedizinischen Beispielen aus der Funktionsdiagnostik und Therapie.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt

- Virtueller Rundgang durch eine nuklearmedizinische Abteilung und Einführung in die kernphysikalischen Grundlagen
- Physikalische und biologische Wechselwirkungen von ionisierenden Strahlen
- Aufbau von nuklearmedizinischen Detektorsystemen zur Messung von Stoffwechselvorgängen am Beispiel des Jodstoffwechsels
- Biokinetik von radioaktiven Stoffen zur internen Dosimetrie und Bestimmung der Nierenclearance
- Beeinflussung eines Untersuchungsergebnisses durch statistische Messfehler und biologische Schwankungen
- Qualitätskontrolle: messtechnische und medizinische Standardisierung von analytischen Methoden
- Epidemiologische Daten und Modelle zur Risiko-Nutzenabwägung

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Mündliche Prüfung und Präsenz in selbiger.

M 3.113 Modul: Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II [M-ETIT-100393]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Level	Version
1	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100665	Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II	1 LP	Dössel

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

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen die Messtechnik von Szintigraphie, SPECT und PET anhand von geeigneten medizinischen Beispielen. Sie kennen die wichtigsten nuklearmedizinischen Konzepte und lernen die zugehörigen klinischen Begriffe. Dabei wird auf wichtige Krankheiten wie die Koronare Herzkrankheit oder Krebserkrankungen eingegangen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung des Wintersemesters Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I wird nicht vorausgesetzt. Es gibt aber nur wenige Überschneidungen. Wichtige Begriffe werden ggf. noch einmal eingeführt. Die Themen des Sommersemesters sind qualitative und quantitative Verfahren der Bildgebung in der Nuklearmedizin. Dabei werden auch die anderen bildgebenden Verfahren der Medizin berücksichtigt. Die beiden Dozenten stellen den Stoff gemeinsam dar, um den Zusammenhang zwischen Messtechnik und Medizin hervorzuheben. Im Rahmen der Vorlesung wird einmal die Klinik für Nuklearmedizin des Städtischen Klinikums Karlsruhe besucht.

- Überblick über die szintigraphischen Untersuchungsmethoden und Einführung in Grundlagen der nuklearmedizinischen Bildgebung
- Planare und Ganzkörper-Szintigraphie am Beispiel der Visualisierung des Knochenumbaus (Skelettszintigraphie)
- Schichtbilder (SPECT) zur Darstellung des Blutflusse im Myokard (Myokardszintigraphie)
- Messtechnische Voraussetzungen zur Quantifizierung der Myokardszintigraphie zur prognostischen Einschätzung
- PET und PET/CT zur diagnostischen Einschätzung der Ausdehnung einer Krebserkrankung
- Quantitative Messung von diagnostischen Radiopharmaka beim Lebenden zur Beurteilung der Biologie einer bösartigen Erkrankung

Quantitative Vergleiche des regionalen Stoffwechsels von Gesunden und Kranken durch die FDG-Hirn-PET

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "M-ETIT-100392 - Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I" werden benötigt.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Mündliche Prüfung und Präsenz in selbiger.

M 3.114 Modul: Numerische Feldberechnung in der rechnergestützten Produktentwicklung [M-ETIT-100414]

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernd Hoferer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100726	Numerische Feldberechnung in der rechnergestützten Produktentwicklung	3 LP	Hoferer

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

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen grundlegendes Wissen und Verständnis von aktuellen simulationsbasierten Produktentwicklungsprozessen und der dabei eingesetzten Methoden, Verfahren und Werkzeuge mit Schwerpunkt auf numerische Simulation, insbesondere alle Arten von Feldberechnungen (Elektromagnetik, Mechanik, Thermik, Strömungsmechanik). Sie sind in der Lage, Simulationsverfahren bezüglich ihrer Eignung auf Problemstellungen in der Produktentwicklung sowie ihrer Möglichkeiten und Grenzen zu beurteilen und gezielt einzusetzen. Das erworbene Wissen sollte sie befähigen, sich schnell und effizient als Entwicklungsingenieure in Produktentwicklungsteams einzubringen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Entwicklung von Komponenten und Geräten der Elektrischen Energietechnik erfolgt heute, wie auch in den meisten anderen Branchen, zunehmend rechnergestützt und simulationsbasiert. Um die Entwicklungszeiten zu verkürzen, Kosten zu senken und Fehler bereits in frühen Entwicklungsphasen zu vermeiden werden die Produkte auf Basis realitätsnaher Modelle, sog. Virtueller Prototypen, im Computer optimiert, lange bevor ein physikalischer Prototyp gebaut werden muss. Hochleistungshardware und effiziente mathematische Verfahren zur Modellbildung, Simulation und Visualisierung ermöglichen eine realistische Darstellung nicht nur der geometrisch-visuellen, sonder auch aller physikalischen Eigenschaften des zukünftigen Produkts.

Die Vorlesung soll ein grundlegendes Verständnis des rechnergestützten Entwicklungsprozesses (CAE, Computer Aided Engineering) und der zugrundeliegenden Methoden, Verfahren und Werkzeuge vermitteln, wobei der Schwerpunkt auf Verfahren zur numerischen Feldberechnung liegt. Der angehende Ingenieur soll in die Lage versetzt werden, in einer modernen Entwicklungsumgebung effektiv und effizient zu arbeiten.

Arbeitsaufwand
Präsenzstudienzeit: 30 h

Selbststudienzeit: 45 h

Insgesamt 75 h = 3 LP

M 3.115 Modul: Numerische Methoden [M-MATH-100536]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-100803	Numerische Methoden - Klausur	5 LP	Kunstmann, Plum, Reichel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr.1 SPO-MA2015-016.

Voraussetzungen
keine

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, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.116 Modul: Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen [M-ETIT-102311]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104595	Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen	6 LP	Hohmann

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

Qualifikationsziele
- Die Studierenden kennen die Konzepte und Strukturen der partiellen Differentialgleichungen sowie die grundlegenden Methoden und Algorithmen zu ihrer numerischen Behandlung.
- Sie sind vertraut mit allen Aspekten von der Modellbildung über die Entwicklung numerischer Verfahren bis zur algorithmischen Umsetzung und konkreten Programmierung z.B. in MATLAB.
- Die Studierenden beherrschen die Anwendung von computergestützten Berechnungsmethoden auf praktische Aufgabenstellungen.
- Sie sind in der Lage, eine Diskretisierung einer partiellen Differentialgleichung herzuleiten und praktisch zu implementieren sowie das Konvergenzverhalten einzuschätzen und numerisch zu überprüfen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
• Beispiele partieller Differentialgleichungen aus den Naturwissenschaften
• Dirichlet-Randwertproblem für die Poisson-Gleichung
• Wellengleichung
• Wärmeleitungsgleichung
• Funktionalanalytische Grundkonzepte
• Separation der Variablen bei einigen elementaren partiellen Differentialgleichungen
• Numerische Lösungsmethoden -- Finite Elemente
- Variationsmethoden
- Methode der finiten Elemente
- Fehlerabschätzung
- Realisierung von finiten Elemente-Verfahren
• Numerische Methoden in der Elektrodynamik
- Maxwell Gleichungen, Modellierung
- Betrachtung im Frequenzbereich, Eigenwertprobleme
- Finite Elemente für die Maxwell-Gleichungen
- Fehlerabschätzung

Empfehlungen
Kenntnisse folgender Module werden empfohlen:

Mathematik I-III im Bachelor

M-MATH-100536 - Numerische Methoden

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

1. Präsenzzeit in Vorlesung/Übung (2+1 SWS: 45h1.75 LP)
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung/Übung (60h2 LP)
3. Vorbereitung/Präsenzzeit mündliche Prüfung (7.5h0.25 LP)

M 3.117 Modul: Operation and Control of Future Integrated Energy Systems [M-ETIT-103039]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106055	Operation and Control of Future Integrated Energy Systems	6 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Written final exam: The final examination will be in written form with a duration of 150 minutes.

Project Work: Students will be assigned a topic, on which they will carry out a comprehensive literature review and submit typically a 25 page document, touching upon the state-of-art of research on the topic. They will have approximately 2 months to work on the project.

Qualifikationsziele
The students are able to understand the philosophy of smart grids. They are able to understand the complexity of the issues related to future energy systems and the technical as well as the economic aspects of such systems. The main goal is the development of a multi-disciplinary perspective on future energy systems. The students are also able comprehend related problems and work on their solutions. They are also able to analyse, present and clarify the solutions in a scientific format.

Zusammensetzung der Modulnote
Formation of Grade:

Grades are formed from the written examination (50%) and from the Project Work (50%)

Voraussetzungen
Keine

Inhalt
Brief description

Module

Topic

Instructor

Sub-Topics

1

Overview of Future Power Grids and Energy Systems

T. Leibfried (KIT)

M. Suriyah (KIT)

· Energy systems of the future

· The smart grid

2

Operation of Power Systems: Basic Tools

K. Bhattacharya

(UW)

· Fundamentals of system economics, security constrained economic dispatch of power systems

· Unit commitment and OPF, marginal cost and LMP

· Distribution system operations, DOPF

3

Energy Markets

W. Fichtner (KIT)

P. Jochem (KIT)

· Basics of market auctions and price formation

· Pricing and investments, Power market and corresponding submarkets, LMP markets

· Demand Response

4

Distributed Energy Resources

Ehab El-Saadany

(UW)

· DG resources, active distribution networks

· DGs in grid connected mode- control techniques

· Dispatch, volt/var control, power quality

· System restoration

5

Microgrids

C. Canizares

(UW)

· Microgrids definition and overview

· Optimal planning: RE selection and sizing

· Energy management: issues and approaches; EMS models

· Voltage and frequency control

· Stability analysis

6

Smart Grids

S. Keshav (UW)

C. Rosenberg (UW)

· Similarities/ differences between smart grid and internet

· Using internet-based approach to discuss transformer sizing using buffer-storage equivalency; multi-time-scale solar modelling using stochastic network calculus; energy-based storage modelling considering storage imperfections; distributed control of active endpoints and EV charging; optimal operation of storage for self-use

7

Power-to-Gas

M. Fowler (UW)

S. Bajohr (KIT)

· Adaptive energy ecosystems- improved operability, efficiency and economics for electricity and gas infrastructure

8

Hydrogen Economy

M. Fowler (UW)

· Energy storage alternatives, rational for hydrogen economy

· Key enabling technologies- electrolysers and fuel cells

· Hydrogen vehicles, hydrogen safety, hydrogen storage

· Long term potential for hydrogen production– thermal chemical cycles

· Current limitations to hydrogen economy

10

Big Data, Data Analysis, Future Energy Control Centres in Visualization

C. Düpmeier (KIT)

· Introduction to cluster computing, big data storage and big data analysis

· Big data management and analysis for utility operation of large scale smart grids

· Storing and analyzing time series data (i.e. measurement data) and log data

· Predictive analysis and data forecasting; real-time analysis of large scale data flows; web based data visualization and control center dashboards

11

Environmental, Social and Political Context of Future Energy Systems

P. Parker (UW)

I. Rowlands (UW)

· Energy system transitions

· The role of governments and governance

· Comparing environmental impacts

· From energy supply to energy services

· Policy initiatives

12

W.R. Poganietz (KIT)

J. Kopfmueller (KIT)

K.R. Braeutigam (KIT)

· Life cycle assessment, scenarios

· Assessment of integrated energy systems on the basis of the integrative sustainability concept, policy recommendations

Anmerkungen

Lecture presentations will be made available. Other associated material (research papers, etc.) will also be made available

General remarks:

The course will be conducted in modular form, each module being delivered by a different set of faculty members based on their respective expertise of the topic.

The faculty members will be from the University of Waterloo, Canada and Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germany.

There will be 12 modules in the course, each module lecture will be of 3 hours duration.

The lectures will be conducted online and the sessions will be recorded and archived for streaming, and made available till the end of the course.

Graduate students from both UW and KIT will enrol in the course and shall earn credits in their respective University's graduate programs.

M 3.118 Modul: Optical Design Lab [M-ETIT-100464]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100756	Optical Design Lab	6 LP	Stork

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

Qualifikationsziele
Die Studenten können erworbenes theoretisches Optik-Wissen anwenden, um mit einer typischen Optik-Design Software auf Basis von Raytracing optische Systeme zu entwerfen.

Die Studenten können typische Analysemöglichkeiten anwenden, um die Abbildungsleistung optischer Systeme bewerten.

Die Studenten können Abberationen von optischen Systemen ermitteln und Methoden anwenden, um diese zu kompensieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ergibt sich aus der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
In diesem Praktikum wird den teilnehmenden Studierenden die Möglichkeit geboten, praktische Erfahrungen im Umgang mit in der Industrie verbreiteten Software-Tools zum Design von optischen Elementen und Systemen zu sammeln und ihr theoretisches Wissen über Optical Engineering weiter zu vertiefen.

Empfehlungen
Grundlagen der Optik (der Besuch der Vorlesung „Optical Engineering während des gleichen Semesters wird dringend empfohlen)

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 32h
   - 9 Übungen mit je 4h Dauer
2. Vor- und Nachbereitung:51h
   - Vorbereitung: 9x 3h . Erstellung der Laborberichte: 8x3h

   3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 75h

M 3.119 Modul: Optical Engineering [M-ETIT-100456]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100676	Optical Engineering	4 LP	Stork

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
After the course, students will:

- understand fundamental optical phenomena and apply it to solve optical engineering problems;
- work with the basic tools of optical engineering, i.e. ray-tracing by abcd-matrices;
- get a broad knowledge on real-world applications of optical engineering;
- learn about the potential of optical design for industrial, medical and day-to-day applications;
- know up-to-date optical engineering problems and its solutions.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
The course "Optical Engineering" teaches the practical aspects of designing optical components and instruments such as lenses, microscopes, optical sensors and measurement systems, and optical disc systems (e.g. CD, DVD, HVD). The course explains the layout of modern optical systems and gives an overview over available technology, materials, costs, design methods, as well as optical design software. The lectures will be given in the form of presentations and accompanied by individual and group exercises. The topics of the lectures include:

I. Introduction (Optical Phenomena)

II. Ray Optics (thin/thick lenses, principal planes, ABCD-matrices, chief rays, examples: Eye, IOL)

III. Popular Applications (Magnifying glass, microscope, telescope, Time-of-flight)

IV. Wave Optics (Interference, Diffraction, Spectrometers, LDV)

V. Aberrations I (Coma, defocus, astigmatism, spherical aberration)

VI. Fourier Optics (Periodical patterns, FFT spectrum, airy-patterns)

VII. Aberration II (Seidel and Zernike Aberrations, MTF, PSF, Example: Eye)

VIII. Fourier Optics II (Kirchhoff + Fresnel, contrast, example: Hubble-telescope)

IX. Diffractive Optics Applications (Gratings, holography, IOL, CD/DVD/Blu-Ray-Player)

X. Interference (Coherence, OCT)

XI. Filters and Mirrors (Filters, antireflection, polarization, micro mirrors, DLPs)

XII. Laser and Laser Safety (Laser principle, laser types, laser safety aspects)

XIII. Displays (Pico projectors, LCD, LED, OLED, properties of displays)

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, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.120 Modul: Optical Networks and Systems [M-ETIT-103270]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Randel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106506	Optical Networks and Systems	4 LP	Randel

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

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind mit den Grundzügen moderner optischer Kommunikationsnetzwerke vertraut. Diese stellen das Rückgrat des globalen Internets dar und finden sich vielfach im Arbeitsumfeld von Ingenieurinnen und Ingenieuren in der Informations- und Kommunikationstechnologie wieder. Sie verfügen über Grundkenntnisse auf dem Gebiet der photonischen Komponenten und Systeme und sind in der Lage, dieses Wissen in der Praxis anzuwenden, um beispielsweise das Leistungsbudget für einfache optische Übertragungsstrecken abzuschätzen. Ferner haben sie einen Überblick über relevante Standards und Protokolle in unterschiedlichen Netzwerksegmenten gewonnen und können diese in ihrem jeweiligen Anwendungskontext interpretieren.

Sie haben ferner ein Verständnis dafür erworben, wie sich technische und ökonomische Anforderungen in einzelnen Marktsegmenten unterscheiden und so zu diversifizierten technischen Lösungen führen.
Als Beitrag zur „Persönlichkeitsentwicklung“ (Akkreditierungsrat S. 24) wird im Verlauf der Lehrveranstaltung in kurzer Form das Leben und Wirken von Forschungspersönlichkeiten vorgestellt, welche einzelne Aspekte der optischen Kommunikationstechnik entscheidend vorangebracht haben.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Lehrveranstaltung behandelt optische Netzwerke und Systeme aus einem breiten Anwendungsspektrum. Dabei wird die Rolle der einzelnen Netzwerkschichten (insbesondere der Schichten 1 und 2) in verschiedenen Netzwerksegmenten beleuchtet. Dies umfasst eine Übersicht über relevante Standards und Protokolle sowie wesentliche Eigenschaften und Spezifikationen optischer Komponenten. (Für Grundlagen und Details wird auf die jeweiligen Spezialvorlesungen verwiesen, z.B. OTR und OWF).

Optische Kommunikation zwischen Datenzentren sowie innerhalb von Datenzentren: *rack-to-rack*, *board-to-board*, *chip-to-chip*, Intensitätsmodulation, Direktempfang, *single-mode fiber* vs. *multi-mode fiber*, *coarse WDM*, *parallel optics*, Ethernet (10G, 40G, 100G), FlexEthernet, FiberChannel, Skalierung und Energieeffizienz.

Zugangsnetze: Fiber-to-the-X, Point-to-Point, Passive Optical Networks (GPON, EPON, NG-PON, WDM PON)

Weitverkehrsnetze und Metronetze: *dense WDM*, optische Verstärker, chromatische Dispersion (CD), kohärenter Empfänger, Verfahren der digitalen Signalverarbeitung (z.B. CD Kompensation), Kapazitätsgrenzen, *wavelength selective switch* (WSS), *reconfigurable optical add-drop multiplexer* (ROADM), *wavelength routing*(SDH/SONET, OTN, ASON/GMPLS), *software-defined networking* (SDN).

Optische Netzwerke im Automobil und in der Industrieautomatisierung: Plastikfasern und Hybridfasern, LED, Modendispersion, MOST-Bus, Profinet, Kapazitätssteigerung durch Verfahren der digitalen Signalverarbeitung (z.B. Mehrstufenmodulation und adaptive Entzerrer).

Empfehlungen
Grundkenntnisse der Nachrichtentechnik und Kommunikationstechnik, photonische Komponenten, Wellenausbreitung in optischen Fasern.

Arbeitsaufwand
Ca. 120h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

30h - Präsenzzeiten in Vorlesungen
15h - Übungen
75h - Vor-/Nachbereitung und Prüfung

M 3.121 Modul: Optical Systems in Medicine and Life Science [M-ETIT-103252]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106462	Optical Systems in Medicine and Life Science	3 LP	Nahm

Erfolgskontrolle(n)
Written exam (60 minutes)

Qualifikationsziele
Overall Course Objectives:

This course will allow the students to understand how the basic optical and optoelectronic principles are applied in the design of modern medical devices and routine diagnostic equipment. Besides extending and deepening their expert knowledge in engineering sciences and physics this course will provide profound insight into the applicative, the regulatory and safety and the cost requirements. This will help to be able to understand how the systems are designed to fulfill the requirements.

Furthermore, in this course the students will be introduced into case-based learning. The in-class journal club helps to make the students become more familiar with the advanced literature in the field of study. This interactive format helps to improve the students' skills of understanding and debating current topics of active interest.

Teaching Targets:

The successful participation in this course enables the students to

- derive and formulate system requirements
- layout the system architecture of optical devices
- explain the underlying physical and physiological principles and mechanisms
- elaborate technical and methodological constraints and limitations

present, challenge and debate recent research results

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

Voraussetzungen
Only one out of the two modules "M-ETIT-100552 - Optische Systeme für Medizintechnik und Life Sciences" and "M-ETIT-103252 - Optical Systems in Medicine and Life Science" is allowed.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-100552 - Optische Systeme für Medizintechnik und Life Sciences darf nicht begonnen worden sein.

Inhalt
Optical Systems:

- Surgical microscope
- Scanning laser ophthalmoscope (SLO) / Confocal endomicroscope (CEM)
- Optical coherence tomography (OCT) / Optical biometer
- Refractive surgical laser
- Flow-Cytometry

Applied Optical Technologies:

- Magnification and illumination
- Fluorescence and diffuse reflectance imaging
- Confocal laser microscopy
- Low coherence interferometry
- fs-Laser
- Laser scattering (Mie-Therory)

Systems Design and Engineering:

- System architecture

V-Model of Product Development Process

Empfehlungen
Good understanding of optics and optoelectronics

Anmerkungen
Language English

Arbeitsaufwand
Each credit point corresponds approximately to 30h of the student's workload. Here, the average student is expected to reach an average performance. This contains:

1. Presence during lectures (15 x 1.5 = 22.5h)
2. Preparation and wrap-up of subject matter (57.5h)

Preparation and presentation of one contribution to the in-class journal club (1 x 10h)

M 3.122 Modul: Optical Transmitters and Receivers [M-ETIT-100436]

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

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 mark is the mark of the oral examination.

Voraussetzungen
keine

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

M 3.123 Modul: Optical Waveguides and Fibers [M-ETIT-100506]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von elementaren Bauelementen der photonischen Kommunikationstechnik. Die Studierenden sind mit zwei grundlegenden Konzepten optischer Kommunikationssysteme – optische Wellenleiter und Sender – vertraut.

Die Studierenden haben einen Überblick über Grundlagen zur Wellenführung und Physik optischer Wellenleiter und verstehen, wie optische Wellenleiter angewendet werden.

Die Studierenden haben ein Verständnis für die Lichtquellen, die Strukturen von LED und Laserdioden und kennen deren spektrale und dynamische Eigenschaften.

Zusammensetzung der Modulnote
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.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Zwei Grundkomponenten optischer Kommunikationssysteme werden behandelt, optische Wellenleiter und Sender. Nach den Grundlagen zur Wellenführung werden Physik und Anwendungen optischer Wellenleiter erläutert. Anschließend werden Lichtquellen erklärt, die Strukturen von LED und Laserdioden diskutiert sowie deren spektrale und dynamische Eigenschaften dargelegt.

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.

Arbeitsaufwand
Ca. 120 h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

30 h - Präsenzzeiten in Vorlesungen
15 h - Übungen
75 h - Vor-/Nachbereitung

M 3.124 Modul: Optimale Regelung und Schätzung [M-ETIT-102310]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.125 Modul: Optimization of Dynamic Systems [M-ETIT-100531]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Qualifikationsziele
- Die Studierenden kennen die mathematischen Grundlagen ebenso wie die grundlegenden Methoden und gängigen Algorithmen der statischen Optimierung für nichtlineare Problemstellungen mit und ohne Randbedingungen.

- Sie sind in der Lage, beschränkte und unbeschränkte dynamische Optimierungsprobleme mittels der Variationsrechnung und der Methode der Dynamischen Programmierung zu lösen sowie diese in statische Optimierungsprobleme zu überführen

- Die Studierenden haben ein Verständnis für die mathematischen Zusammenhänge, die Vor- und Nachteile sowie die Grenzen der einzelnen Optimierungsverfahren erlangt.

- Sie können Problemstellungen aus anderen Bereichen ihres Studiums als Optimierungsprobleme formulieren und sind somit in der Lage, auf Grund des erlernten Wissens geeignete Optimierungsalgorithmen für diese auszuwählen und unter Zuhilfenahme gängiger Softwaretools zu implementieren.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Lehrveranstaltung vermittelt die für die Lösung von Optimierungsaufgaben benötigten mathematischen Grundlagen. Im ersten Teil der Vorlesung werden Verfahren zur Optimierung statischer Problemstellungen vorgestellt. Im zweiten Abschnitt der Vorlesung wird auf die dynamische Optimierung mit Hilfe des Euler-Langrange und Hamilton Verfahren sowie der der Dynamischen Programmierung eingegangen.

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

1. Präsenzzeit in Vorlesung/Übung (2+1 SWS: 45h1.5 LP)

2. Vor-/Nachbereitung von Vorlesung/Übung (90h3 LP)

3. Vorbereitung/Präsenzzeit schriftliche Prüfung (15h0.5 LP)

M 3.126 Modul: Optische Technologien im Automobil [M-ETIT-100486]

Verantwortung: Prof. Dr. Cornelius Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100773	Optische Technologien im Automobil	3 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
In der Vorlesung lernen die Studierenden die Grundlagen und Anwendungen der automobilen Lichttechnik. Sie kennen die wesentlichen gesetzlichen Vorgaben, die Konstruktionsprinzipien für Signal-, Scheinwerfer- und Innenlichtfunktionen und sind auf den aktuellen Wissenstand des Themas.

Sie sind fähig lichttechnische Entwürfe für KFZ Beleuchtung zu beurteilen und vorbereitet auf diesem Gebiet in Forschung und Entwicklung aktive Beiträge zu leisten.

Durch das Wissen des aktuellen Entwicklungsstandes sind die Studierenden fähig den Einfluss der KFZ Beleuchtung auf gesellschaftliche Aspekte, wie Sicherheit bei nächtlichen Fahrten zu bewerten.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Rekapitulation: Licht & Farbe

Rekapitulation: Lichtquellen

Signal- & Heckleuchten

Rückstrahler

Scheinwerfer

Innenleuchten

Herstellungstechnik

Geschichte der Automobilen Lichttechnik

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
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, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.127 Modul: Optoelectronic Components [M-ETIT-100509]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101907	Optoelectronic Components	4 LP	Freude

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die Funktionsweise der wichtigsten Bauelemente der photonischen Kommunikationstechnik. Das schließt ein Verständnis von Funktionen von integriert-optischen Wellenleitern und Glasfasern, von Lichtquellen wie Lasern und LED ein. Die Studierenden haben das Prinzip optischer Verstärker erfasst, die Arbeitsweise von pin-Photodetektoren verstanden und ein Verständnis für Rauschen in optischen Empfängern, Empfänger-Grenzempfindlichkeit und Empfangsfehler entwickelt.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Behandelt werden die Funktion von integriert-optischen Wellenleitern und Glasfasern, von Lichtquellen wie Lasern und LED, von pin-Photodetektoren und von optischen Empfängern.

In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte auf Problemstellungen mit Praxisbezug angewendet, um das Verständnis zu vertiefen. Die Übungsaufgaben sind im Voraus elektronisch verfügbar.

Empfehlungen
Kenntnisse in folgenden Bereichen: Elemente der Wellenausbreitung, Physik des pn-Übergangs.

Arbeitsaufwand
Ca. 120 h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

30 h - Präsenzzeiten in Vorlesungen
15 h - Übungen
75 h - Vor-/Nachbereitung

M 3.128 Modul: Optoelektronik [M-ETIT-100480]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100767	Optoelektronik	4 LP	Lemmer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten).

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 mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Einleitung
Optik in Halbleiterbauelementen
Herstellungstechnologien
Halbleiterleuchtdioden
Quantenmechanische Grundlagen der Optoelektronik
Laserdioden
Modulatoren
Weitere Quantenbauelemente

Empfehlungen
Kenntnisse der Festkörperelektronik

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 32 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 48 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 40 h

M 3.129 Modul: Optoelektronische Messtechnik [M-ETIT-100484]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus Trampert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 (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 14 Veranstaltungen im Semester errechtnet sich der Arbeistaufwand mit 1,5 h Präsenz in der Vorlesung, 3 h Vor und Nachbereitung, sowie insgesamt ca. 40h Literaturrechere und Aufbereitung und 40h Prüfungsvorbereitung = 133h Gesamtaufwand

M 3.130 Modul: Photometrie und Radiometrie [M-ETIT-100519]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus Trampert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100789	Photometrie und Radiometrie	3 LP	Trampert

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (25 Minuten) mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen grundlegendes Wissen Messung von absoluten optischen Größen und die hierzu notwendigen Verfahren und Kalibrierungen. Sie können die gängigen Methoden zur Bestimmung von lichttechnischen Größen beschreiben. Sie sind fähig abhängig von der gesuchten Messgröße aus dem Pool von Methoden 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. Sie sind in der Lage die wichtigsten Einflussgrößen auf die Unsicherheit des Messergebnisses zu benennen und können Methoden benennen um diesen Einfluss in der realen Messaufgabe quantifizieren zu können.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Schwerpunkt des Moduls ist die Vermittlung fundierter Kenntnisse der Methoden der Lichtmesstechnik incl. Beschreibung der Messunsicherheiten. Das erste wesentliche Themengebiet sind die etablierten Methoden und Bestimmung der lichttechnischen Größen Lichtstrom, Lichtstärke, Beleuchtungsstärke und Leuchtdichte und die dazu gehörigen Messmittel. Der zweite wichtige Themenkomplex umfasst die Erfassung und Beschreibung der auftretenden Messunsicherheiten mit der etablierten Methode GUM welche bei der Kalibrierung solcher Systeme auftreten.

Empfehlungen
Die Kenntnisse aus dem Modul Optolektronische Messtechnik und Lichttechnik sind von Vorteil.

Arbeitsaufwand
Ausgehend von 14 Veranstaltungen im Semester errechtnet sich der Arbeistaufwand mit 1,5 h Präsenz in der Vorlesung, 3 h Vor und Nachbereitung, sowie insgesamt ca. 40h Literaturrechere und Aufbereitung und 40h Prüfungsvorbereitung = 133h Gesamtaufwand

M 3.131 Modul: Photonics and Communications Lab [M-ETIT-104485]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Randel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-109173	Photonics and Communications Lab	6 LP	Koos, Randel

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art

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

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-100437 - Praktikum Optische Kommunikationstechnik darf nicht begonnen worden sein.

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

M 3.132 Modul: Photovoltaik [M-ETIT-100513]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Powalla
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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. Die Modulnote ist die Note dieser schriftlichen Prüfung.

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.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger

M 3.133 Modul: Photovoltaische Systemtechnik [M-ETIT-100411]

Verantwortung: Robin Grab
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100724	Photovoltaische Systemtechnik	3 LP	Grab

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

Qualifikationsziele
Die Studenten kennen die theoretischer Grundlagen der Photovoltaik-Systemtechnik.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Es werden die Grundlagen der Photovoltaik-Systemtechnik vermittelt.

Arbeitsaufwand
Präsenzstudienzeit: 30 h

Selbststudienzeit: 60 h

Insgesamt 90 h = 3 LP

M 3.134 Modul: Physiologie und Anatomie I [M-ETIT-100390]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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
1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Schriftliche Prüfung und Präsenz in selbiger

M 3.135 Modul: Physiologie und Anatomie II [M-ETIT-100391]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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
1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Schriftliche Prüfung und Präsenz in selbiger

M 3.136 Modul: Plasmastrahlungsquellen [M-ETIT-100481]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Heering
Dr.-Ing. Rainer Kling

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 in Vorlesung
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Vorbereitung mündliche Prüfung

M 3.137 Modul: Plastic Electronics / Polymerelektronik [M-ETIT-100475]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 (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 3.138 Modul: Platzhaltermodul Vertiefungsrichtung [M-ETIT-103338]

Einrichtung: Universität gesamt
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte	Sprache	Level	Version
3	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106696	Platzhalter Vertiefungsrichtung 3 LP - benotet	3 LP	

Voraussetzungen
keine

M 3.139 Modul: Prädiktive Fahrerassistenzsysteme [M-ETIT-100360]

Verantwortung: Dr. Rüdiger Walter Henn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 25h
2. Vor-/Nachbereitung derselben 25h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 25h

M 3.140 Modul: Praktikum Adaptive Sensorelektronik [M-ETIT-100469]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100758	Praktikum Adaptive Sensorelektronik	6 LP	Siegel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen von 6 mündlichen und schriftlichen Teilprüfungen statt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind befähigt die vermittelten Kenntnisse beim Einsatz programmierbarer Mixed-Signal Bausteine als Vorstufe der Entwicklung integrierter System-on-Chip Lösungen experimentell anzuwenden. Dabei können sie die vorgegebenen Problemstellungen analysieren und die, zur Lösung notwendigen, Abläufe kategorisieren sowie deren Umsetzung mittels unterschiedlicher Entwicklungswerkzeuge realisieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ergibt sich durch die Mittelwertbildung aus Vorbereitung, Durchführung und Kurzabfrage aller Teilprojekte (I bis VI).

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Im Praktikum " Adaptive Sensorelektronik“ soll der praktische Umgang mit PSoCs und ihrer Programmierung vermittelt werden. Mit frei programmierbaren analogen und digitalen System-on-Chip Blöcken werden sensorspezifische Signale für die digitale Weiterverarbeitung aufbereitet. Die Entwicklung der Module erfolgt mit der "Integrated Development Environment" Software der Firma Cypress. Die Datenverarbeitung findet unter NI LabView statt. Im Praktikum wird der Einsatz der PSoC- Bausteine anhand der Aufbereitung von Sensorsignalen unterschiedlichster Art erarbeitet.

Es werden die zur Verfügung stehenden Funktionsblöcke für Verstärker, aktive Filter, verschiedene konfigurierbare A/D-Wandler und digitale Elemente so angepasst, dass das Sensorsignal digital verarbeitet werden kann. Die Ergebnisse der Verarbeitung werden dann durch konfigurierbare D/A-Wandler und Ausgangsverstärker zur Ansteuerung von Aktoren aufbereitet. Zur Überprüfung der Schaltungsentwürfe stehen Entwicklungs-Boards mit programmier-baren PSoC-Bausteinen zur Verfügung. Dies erlaubt ein sofortiges Testen des Designs, ohne die zusätzliche Entwicklung einer Platine mit einzelnen integrierten Bausteinen. Mit dem Programm LabView als visuelles Interface wird eine Bedienoberfläche zur Aufbereitung und Darstellung der von den programmierbaren Mixed-Signal Bausteinen erfassten Daten erstellt.

Anmerkungen
Die Modulnote ergibt sich durch die Mittelwertbildung aus Vorbereitung, Durchführung und Kurzabfrage aller Teilprojekte (I bis VI).

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit im Praktikum 48 h
2. Vor-/Nachbereitung 120 h
3. Erstellen der Lösungsblätter 12 h

M 3.141 Modul: Praktikum Automatisierungstechnik [M-ETIT-103041]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106054	Praktikum Automatisierungstechnik	6 LP	Hohmann

Voraussetzungen
Die Module "M-ETIT-100372 - Praktikum Automatisierungstechnik A" und "M-ETIT-100373 - Praktikum Automatisierungstechnik B" wurden nicht begonnen oder abgeschlossen.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-100372 - Praktikum Automatisierungstechnik A darf nicht begonnen worden sein.
2. Das Modul M-ETIT-100373 - Praktikum Automatisierungstechnik B darf nicht begonnen worden sein.

M 3.142 Modul: Praktikum Batterien und Brennstoffzellen [M-ETIT-100381]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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
Die Modulnote setzt sich zusammen aus:
1. Versuchsdurchführung inkl. Vorbereitung auf den Versuch (50%)
2. Versuchsprotokoll (50%)

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.

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 3.143 Modul: Praktikum Bildverarbeitung und satellitengestützte Navigationssysteme [M-ETIT-102070]

Verantwortung: Prof. Dr. Gert Franz Trommer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Level	Version
6	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104372	Praktikum Bildverarbeitung und satellitengestützte Navigationssysteme	6 LP	Trommer

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung für das Praktikum Bildverarbeitung und satellitengestützte Navigation umfasst einen schriftlichen Teil, der zu festgelegten Terminen während des Praktikums in mehreren Teilen abzugeben ist, sowie eine mündliches Kolloquium von 20 Minuten Dauer.

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 Bildverarbeitung und satellitengestützte Navigationssysteme setzt sich aus der Punktzahl der schriftlichen Prüfung und des mündlichen Kolloquiums zusammen. Aus der Gesamtpunktzahl wird die Note gebildet.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die ersten Versuche bieten eine Einführung in das Projektmanagement und die verwendeten Software-Werkzeuge (Matlab).

In der Bildverabeitung werden die Extraktion verschiedener Bildmerkmale und der Systemmodellentwurf für zur Objektverfolgung in Bildsequenzen untersucht.

Weitere Versuche decken die Erweiterungen des Global Positioning Systems (GPS) und der GPS-Signalverarbeitung ab. Ein Versuch führt in GPS Receiver Autonomous Integrity Monitoring (RAIM) ein.

Empfehlungen
Der Besuch der Vorlesung „Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme“ sowie des Praktikums „Systemoptimierung“ ist hilfreich.

Anmerkungen
Das Praktikum Bildverarbeitung und satellitengestützte Navigationssysteme kann nur als Ganzes gewählt und geprüft werden. Einzelne Teilleistungen können nicht allein stehend bewertet werden.

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 3.144 Modul: Praktikum Biomedizinische Messtechnik [M-ETIT-100389]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.145 Modul: Praktikum Digitale Signalverarbeitung [M-ETIT-100364]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Fernando Puente León
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101935	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	6 LP	Puente León

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 3.146 Modul: Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik [M-ETIT-100401]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.147 Modul: Praktikum Entwurf digitaler Systeme [M-ETIT-102264]

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

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 3.148 Modul: Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen [M-ETIT-103263]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106498	Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen	6 LP	Hiller

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von:

- Befragung während einzelner Termine
- Bewertung der praktischen Umsetzung der Aufgaben
- Schriftliche Ausarbeitung (10-20 Seiten), Beurteilung der Qualität des Abschlussberichts.

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die für den Entwurf, den Aufbau, die Regelung und die Inbetriebnahme einer leistungselektronischen Schaltung notwendigen Entwicklungsschritte. Sie sind in der Lage, eine einfache leistungselektronische Schaltung selbstständig zu entwickeln. Sie können die Software mit den notwendigen Funktionen für einen sicheren Betrieb einer einfachen leistungselektronischen Schaltung entwerfen. Sie sind in der Lage, die Funktion zu beurteilen und zu dokumentieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich aus der schriftlichen Ausarbeitung und den Befragungen zusammen, sowie den praktischen Umsetzungen des Hardwareaufbaus und der Softwareprogrammierung.

Voraussetzungen
Die Module "M-ETIT-100402 - Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik" und "M-ETIT-100404 - Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik" wurden weder begonnen noch abgeschlossen.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-100402 - Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik darf nicht begonnen worden sein.
2. Das Modul M-ETIT-100404 - Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik darf nicht begonnen worden sein.

Inhalt
Die Teilnehmer sollen den Aufbau einer Schaltung vom Design über die Inbetriebnahme bis zur Regelung an einem praktischen Beispiel selbst durchführen. Ziel ist die schrittweise Entwicklung (Schaltplanentwurf, Simulation, Regelung, Parameterbestimmung und Aufbau) eines einfachen funktionsfähigen Geräts durch jeden Teilnehmer nach Vorgaben des Dozenten. An mehreren Nachmittagen werden die einzelnen Schritte bis zur Fertigstellung des Geräts unter Betreuung durchgeführt.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit (14 x 4 h): 60 h

Häusliche Vorbereitungszeit: 42 h

Erstellen des Abschlussberichts: 55 h

Insgesamt: 157 h (entspricht 6 LP)

M 3.149 Modul: Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II [M-ETIT-100422]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100731	Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II	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 (ca. 20 min., keine Hilfsmittel) über den Versuchsinhalt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen und können die in den Vorlesungen vermittelte Theorie praxisnah umsetzen. Sie sind vertraut im Umgang mit Hochfrequenzmessgeräten und Komponenten. Sie können typische Softwaretools zur Schaltungssimulation und Wellenausbreitung anwenden und 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 (20%), aus dem Protokoll (40%) und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle (40%) zum jeweiligen Versuch zusammen. Die Endnote für das gesamte Labor ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert aller vier Laborversuche. 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 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 8 verschiedene Versuche durchgeführt und protokolliert. Die Reihenfolge und Themen der Versuche können variieren.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Anmerkungen
Die Note für die Versuchsdurchführung setzt sich aus der Vorbereitung (20%), aus dem Protokoll (40%) und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle (40%) zum jeweiligen Versuch zusammen. Die Endnote für das gesamte Labor ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert aller vier Laborversuche. Studierende, die unvorbereitet zum jeweiligen Versuch erscheinen, dürfen an der Versuchsdurchführung nicht teilnehmen. Der Versuch muss zu einem anderen Zeitpunkt wiederholt werden.

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, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.150 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: Vertiefungsrichtung

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
Präsenzstudienzeit: 38 h

Selbststudienzeit: 114 h

Insgesamt 150 h = 6 LP

M 3.151 Modul: Praktikum Lichttechnik [M-ETIT-102356]

Verantwortung: Prof. Dr. Cornelius Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104726	Praktikum Lichttechnik	6 LP	Neumann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen von vier Teilprüfungen a (25 Minuten) und Bewertung der vier schriftlichen Ausarbeitung mit einer gleichmäßigen Gewichtung und der Rundung auf eine Nachkommastelle mit anschließender Anpassung an den erlaubten Notenschlüssel mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfung setzt sich zusammen aus den Einzelprüfungen der vier Versuche des Labors. Bewertet werden zum einen die schriftliche Ausarbeitung jedes Versuchsberichts und die mündliche Abschlussprüfung je Versuch.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

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 3.152 Modul: Praktikum Mechatronische Messsysteme [M-ETIT-103448]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 C/C++) sind hilfreich.

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 3.153 Modul: Praktikum Mikrocontroller und digitale Signalprozessoren [M-ETIT-100365]

Verantwortung: Prof. Dr. Klaus Dostert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig im WS15/16 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS17 angeboten.

Die Erfolgskontrolle in diesem Modul umfasst sechs benotete Praktikumsprotokolle und eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Qualifikationsziele
Es soll ein Überblick über verschiedene Prozessoren, deren Architektur und On-Chip Peripherie vermittelt werden. Darüber hinaus soll grundlegendes Verständnis zur Umsetzung digitaler Signalverarbeitungsalgorithmen inklusive Echtzeitprogrammierung (Assembler, C, VHDL) auf entsprechende Hardwareplattformen erarbeitet werden.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Note für das Praktikum setzt sich je zur Hälfte aus dem Ergebnis der schriftlichen Prüfung und der Bewertung der abgegebenen Protokolle zusammen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Praktikum setzt sich aus 6 Versuchen zusammen. Die Praktikumsversuche werden in Gruppen zu je drei Studierenden bearbeitet. Es stehen je Versuch zwei Praktikumsplätze zur Verfügung, d.h. es können derzeit maximal 36 Teilnehmer aufgenommen werden.

Im Rahmen dieses Praktikums werden Aufgaben der digitalen Signalverarbeitung behandelt, die typischerweise auf PCs, Mikrocontrollern (MC), digitalen Signalprozessoren (DSP) oder programmierbaren Hardwarekomponenten (wie z.B. FPGAs) abgewickelt werden können.

Die Versuche 1 und 2 beschäftigen sich mit MC-Systemen in Echtzeitanwendungen. In Versuch 1 ist die Drehzahl eines Motors mit einem MC-System zu erfassen und auf einem LED-Display darzustellen. Mit dem gleichen MC-Typ werden in Versuch 2 verschiedene Signale digital synthetisiert.

Versuch 3 und 4 befassen sich mit Anwendungen von digitalen Signalprozessoren (DSP). In Versuch 3 wird die Position einer Unwucht an einer rotierenden Masse mit Hilfe des DSP nach dem Least-Mean-Square (LMS)-Algorithmus bestimmt. In Versuch 4 sind Aufgaben der Audiosignalverarbeitung wie z.B. Echoerzeugung und Störtonauslöschung mit dem DSP zu lösen.

Versuch 5 behandelt die Simulation eines Kommunikationssystems zur digitalen Datenübertragung. Der Einfluss des Signal-Stör-Verhältnisses (S/N) auf die Übertragungsqualität wird innerhalb einer Matlab/Simulink-Umgebung untersucht. Dabei werden auch die Vor- und Nachteile verschiedener Modulationsverfahren analysiert und vergleichend bewertet.

In Versuch 6 werden Signalverarbeitungsfunktionen entworfen und auf einem ‘Field Programmable Gate Array‘ (FPGA) implementiert. Im FPGA ist das digitalisierte Signal zu verstärken und zu filtern. Der Datenverkehr zwischen dem FPGA und AD/DA-Wandern ist dabei durch passende FPGA-Programmierung zu steuern.

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

Empfehlungen
Vorkenntnisse aus den Vorlesungen Integrierte Signalverarbeitungssysteme, Signale und Systeme, Messtechnik und Nachrichtentechnik I sind von Vorteil (Lehrveranstaltungen Nr. 23125, 23109, 23105, 23506). Da die wichtigsten Grundlagen zusammengefasst in den Versuchsunterlagen enthalten sind, ist eine Teilnahme am Praktikum auch ohne Absolvierung der genannten Fächer möglich.

Anmerkungen
Eine völlige Präsenz an allen sechs Praktikumsterminen ist Voraussetzung für die Zulassung zur schriftlichen Prüfung.

- im WS15/16 zuletzt gehalten

- im SS17 letzte Prüfung für Wiederholer

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. Präsenzzeit zum Praktikumstermin: 2 LP

2. Vorbereitung derselbigen: 1 LP

3. Protokollierung derselbigen: 2 LP

4. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 1 LP

M 3.154 Modul: Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab [M-ETIT-100547]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100812	Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab	6 LP	Lemmer

Voraussetzungen
keine

M 3.155 Modul: Praktikum Nachrichtentechnik [M-ETIT-100442]

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

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 3.156 Modul: Praktikum Nanoelektronik [M-ETIT-100468]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100757	Praktikum Nanoelektronik	6 LP	Siegel

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 3.157 Modul: Praktikum Nanotechnologie [M-ETIT-100478]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 im Rahmen von vier Teilprüfungen a (25 Minuten) und Bewertung der vier schriftlichen Ausarbeitung mit einer gleichmäßigen Gewichtung und der Rundung auf eine Nachkommastelle mit anschließender Anpassung an den erlaubten Notenschlüssel mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfung setzt sich zusammen aus den Einzelprüfungen der vier Versuche des Labors. Bewertet werden zum einen die schriftliche Ausarbeitung jedes Versuchsberichts und die mündliche Abschlussprüfung je Versuch.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

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 3.158 Modul: Praktikum Optoelektronik [M-ETIT-100477]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus Trampert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 im Rahmen von vier Teilprüfungen a (25 Minuten) und Bewertung der vier schriftlichen Ausarbeitung mit einer gleichmäßigen Gewichtung und der Rundung auf eine Nachkommastelle mit anschließender Anpassung an den erlaubten Notenschlüssel mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfung setzt sich zusammen aus den Einzelprüfungen der vier Versuche des Labors. Bewertet werden zum einen die schriftliche Ausarbeitung jedes Versuchsberichts und die mündliche Abschlussprüfung je Versuch.

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
Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

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

Anmerkungen
Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

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 3.159 Modul: Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA [M-ETIT-100470]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100759	Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA	6 LP	Siegel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen von 6 mündlichen Teilprüfungen und eines Abschlussberichtes statt.

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 Modulnote ergibt sich durch die Mittelwertbildung aus den Teilnoten der Teilprojekte und der Teilnote des Abschlussberichtes.

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 3.160 Modul: Praktikum Sensoren und Aktoren [M-ETIT-100379]

Verantwortung: Dr. Wolfgang Menesklou
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100706	Praktikum Sensoren und Aktoren	6 LP	Menesklou

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art in Form von schriftlichen Teilprüfungen zu jedem Versuch (je 10 Minuten) sowie der Bewertung von Versuchsprotokollen und eines Vortrags (10 Minuten).

Qualifikationsziele
Die Studierenden können technische Lösungen auf dem Gebiet der Sensorik und Aktorik analysieren und einschätzen. Sie erlangen zudem ein vertieftes Wissen im Umgang mit Analyse- und Messmethoden in der Sensorik und haben sich fortgeschrittene praktische Arbeitstechniken erworben. Sie können ihre Versuchsergebnisse dokumentieren und kritisch hinterfragen. Sie sind in der Lage sich in neue Sensorthemen einzuarbeiten und die Ergebnisse einem fachkundigen Publikum unter Nutzung moderner Präsentationstechniken darzustellen. Sie können mit Spezialisten verwandter Disziplinen auf dem Gebiet der Sensorik kommunizieren und in der Gesellschaft aktiv zum Meinungsbildungsprozess in Bezug auf wissenschaftliche und technische Fragestellungen beitragen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Gesamtnote wird aus den erbrachten Prüfungsleitungen gebildet, bestehend aus schriftlichen Teilprüfungen (40%), einem Vortrag (10%) und den Versuchsprotokollen (50%).

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Inhalt ist die Applikation und Charakterisierung von Sensoren, Aktoren und deren Materialien. Die Versuche werden in Gruppen zu je drei Studierenden durchgeführt. In den sieben Versuchen werden die folgenden Themen bearbeitet: Impedanz-Spektroskopie, piezoelektrische Aktoren, Temperatursensoren, Abgassensoren, magnetische Sensoren, Adaptronik und wissenschaftliches Vortragen.

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesung „Sensoren“ wird empfohlen.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Praktikum: 7 * 6 h = 42 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Praktikum: 138 h
3. Prüfungsvorbereitung: in Vor- und Nachbereitung verrechnet.

Insgesamt: 180 h = 6 LP

M 3.161 Modul: Praktikum Software Engineering [M-ETIT-100460]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100681	Praktikum Software Engineering	6 LP	Sax

Erfolgskontrolle(n)
Mündlich: Zwei mündliche Abfragen (Bewertungen) während des Labors sowie eine mündliche Abschlussprüfung.

Qualifikationsziele
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ein mittelgroßes und anspruchsvolles Softwareprojekt im Bereich eingebetteter Systeme durchzuführen. Dies umfasst die selbstständige Durchführung des gesamten Projekts von der Analyse der Problemstellung über das Design, die Implementierung und den Test bis zur Dokumentation der erarbeiteten Lösung. Hierbei werden vorhandene Kenntnisse im objektorientierten Entwurf und Programmierkenntnisse in C++ vertieft.

Die Studentinnen und Studenten können eine gegebene Spezifikation analysieren und verstehen. Die Studierenden sind in der Lage, eine Modellierung eines Softwareprojekts anhand unterschiedlicher Diagramme vorzunehmen. Die Studierenden sind in der Lage, ein Projekt in Teamarbeit durchzuführen, die Verteilung von Aufgaben im Team zu koordinieren, auftretende Konflikte zwischen Teammitgliedern konstruktiv zu lösen und die eigenen Arbeitsergebnisse zu bewerten und ansprechend zu präsentieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung ergibt sich aus der Kombination der Mitarbeit, der 2 Bewertungen während des Labors und der mündlichen Abschlussprüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Im Labor entwerfen und implementieren die Studenten Software zur Steuerung eines autonom fahrenden selbstbalancierenden einachsigen Fahrzeugs. Dies umfasst die Verarbeitung von Videodaten und Tiefeninformationen zur Objekt- und Hinderniserkennung und die darauf aufbauende Ansteuerung des Fahrzeugs zur Objektverfolgung und Hindernisvermeidung.

Die Aufgabe wird projektorientiert selbstständig in Teams von 3-4 Studenten bearbeitet. Kommerzielle Entwicklungswerkzeuge für computergestützte Softwaretechnik (CASE Tools) begleiten den Entwicklungsprozess.

Empfehlungen

- Kenntnisse in System-Design (z.B. LV 23605)
- Softwareentwurf (z.B. LV 23611)
- C++

Anmerkungen
Die Prüfung erfolgt mündlich: Zwei mündliche Abfragen (Bewertungen) während des Labors sowie eine mündliche Abschlussprüfung (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Die Notenbildung ergibt sich aus der Kombination der Mitarbeit, der 2 Bewertungen während des Labors und der mündlichen Abschlussprüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Laborterminen: 13*4 = 52 Stunden
2. Vor-/Nachbereitung: 13*5 = 65 Stunden
3. Vorbereitung der Präsentation: 10 Stunden
4. Vorführung und Integrationstests: 2*4 = 8 Stunden
5. Vorbereitung der mündlichen Prüfung: 10 Stunden

Summe: 145

M 3.162 Modul: Praktikum Solarenergie [M-ETIT-102350]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus Trampert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 im Rahmen von vier Teilprüfungen a (25 Minuten) und Bewertung der vier schriftlichen Ausarbeitung mit einer gleichmäßigen Gewichtung und der Rundung auf eine Nachkommastelle mit anschließender Anpassung an den erlaubten Notenschlüssel mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfung setzt sich zusammen aus den Einzelprüfungen der vier Versuche des Labors. Bewertet werden zum einen die schriftliche Ausarbeitung jedes Versuchsberichts und die mündliche Abschlussprüfung je Versuch.

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
Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

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

Anmerkungen
Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

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 3.163 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: Vertiefungsrichtung

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)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 bis 30 Minuten).

Qualifikationsziele
Die Studierenden können grundlegende Kenntnisse des digitalen und analogen Schaltungsentwurfs sowie der hardwarenahen Softwareprogrammierung wiedergeben. In der Praxis sind sie in der Lage, diese Methoden zu Verifikation und Debugging anhand einer aktuellen System-on-Chip-Architektur anzuwenden. Darüber hinaus verstehen sie den Ansatz des Hardware/Software-Codesigns und können Realisierungstargets anhand der gegebenen Anforderungen bewerten (FPGA und ASIC).

Zusammensetzung der Modulnote
Die Notenbildung ergibt sich aus der Kombination der Mitarbeit, der Bewertungen während des Praktikums und der mündlichen Abschlussprüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Im Praktikum System-on-Chip wird eine vollwertige Hardwarearchitektur zur Wiedergabe eines OGG-Vorbis codierten Audiostreams auf Basis eines System-on-Chip (SoC) entwickelt.

Der Systementwurf umfasst dabei das Erstellen notwendiger Teilkomponenten, sowie die Simulation und Verifikation der individuellen Komponenten. Ein Prototyp wird erst auf FPGA-Basis implementiert und dann die Integration für eine mögliche ASIC-Fertigung vorbereitet (inkl. Analog-Komponenten).

Empfehlungen
Kenntnisse im Entwurf analoger und digitaler höchstintegrierter Schaltungen, z.B. aus den folgenden Vorlesungen: DDS (23683), DAS (23664), HMS (23608), HSC (23620), HSO (23619)

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 mündlichen Prüfung: 15 Stunden

Summe: 144 Stunden

M 3.164 Modul: Praktikum Systemoptimierung [M-ETIT-100357]

Verantwortung: Christopher Doer
Prof. Dr. Gert Franz Trommer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.165 Modul: Praktischer Entwurf mechatronischer Systeme [M-ETIT-100554]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100817	Praktischer Entwurf mechatronischer Systeme	3 LP	Hohmann

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig im WS16/17 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS18 angeboten.

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

Qualifikationsziele
- Die Studierenden lernen in dem Modul exemplarisch ausgewählte wissenschaftliche Fragestellungen im Bereich des mechatronischen Systementwurfs kennen.

- Sie erwerben dabei als primäres Vorlesungsziel Vernetzungskompetenzen, die ihnen erlauben, die einzelnen Aufgabenstellungen im Sinne eines mechatronischen Gesamtentwurfs integral zu betrachten.

- Die Studierenden sind dadurch in der Lage, spezifisch erarbeitete Lösungsansätze und ihre Interdependenzen in einem mechatronischen Gesamtentwurf beachten zu können.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Ziel des Moduls ist es, einen Einblick in den Entwurf praktischer Systeme aus mechatronischer Perspektive zu geben. Anhand von ausgewählten Beispielen wird die methodische Vorgehensweise beim Entwurf herausgearbeitet. Die Generalisierung dieser Verfahren bildet den Kern der Veranstaltung. Die Beispiele werden durch jeweils einen Vortragenden aus der Industrie direkt aus dem praktischen Umfeld heraus motiviert und stammen von einer konkreten aktuellen Problemstellung. Die Themen können sich daher je nach Vorlesungszeitraum grundsätzlich ändern.

Anmerkungen
- im WS16/17 zuletzt gehalten

- im SS18 letzte Prüfung für Wiederholer

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

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

M 3.166 Modul: Praxis elektrischer Antriebe [M-ETIT-100394]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.167 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: Vertiefungsrichtung

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 3.168 Modul: Prinzipien der Sensorfusion in integrierten Navigationssystemen [M-ETIT-100356]

Verantwortung: Dr.-Ing. Jan Wendel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101948	Prinzipien der Sensorfusion in integrierten Navigationssystemen	3 LP	Wendel

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls werden letztmalig im WS 17/18 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS 18/19 angeboten.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 25 Minuten. Die Modulnote ist die Note dieser mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus den Bereichen inertiale Navigation und Satellitennavigation zu analysieren und Lösungsansätze zu erarbeiten. Die Studierenden sind mit den Grundlagen, die für den Entwurf von Datenfusionsalgorithmen benötigt werden, vertraut und haben ein Verständis für die Eigenschaften und Anwendungsbereiche verschiedener Typen von stochastischen Filtern entwickelt.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Schwerpunkte der Vorlesung sind Grundlagen der inertialen Navigation, Aufbau und Funktionsweise von Satellitennavigationssystemen wie GPS und Galileo, sowie die in integrierten Navigationsystemen eingesetzten Datenfusionsalgorithmen.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung sind hilfreich.

Anmerkungen
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls werden letztmalig im WS 17/18 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS 18/19 angeboten.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 20h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 20h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 35h

M 3.169 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: Vertiefungsrichtung

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.

Qualifikationsziele
Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse aller im Projektmanagement wichtigen Prozesse, die in den verschiedenen Phasen eines Projekts zur Anwendung kommen. Die Studierenden können in internationalen Projekten zur Entwicklung von elektronischen Systemen konstruktiv mitarbeiten und auch kleinere Projekte selbst führen. 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!

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse:

1. zum Qualitätsmanagement: Definition & Bewertung / Messung der Qualität eines technischen Produkts; Management von Qualität; Konfigurationsmanagement
2. der grundsätzlich möglichen klassischen / agilen / hybriden Vorgehensmodellen in Projekten, wobei die Anforderungen bei Systemen für sicherheitskritische Realzeitanwendungen beispielhaft im Vordergrund stehen: grundsätzliches Vorgehen; Definition der Phasen; Identifizierung der Aktivitäten und Ziele der einzelnen Phasen; Kriterien für den Abschluss einer Phase sowie die zu erarbeitende Dokumentation; Zweck und Inhalte der sogen. Reviews (Inspektionen)
3. zum Projektmanagement eines Produktentwicklung, der dafür notwendigen Prozesse und Werkzeuge: Projektziele; Teambildung; Führung des Projektteams; Kommunikation; Planung von Leistungserbringung, Kosten und Terminen; Verfolgung und Bericht des Projektfortschritts; Risiko-Management; Stakeholder-Management; Claim-Management u.a.
4. kulturellen Unterschiede und daraus resultierende Herausforderungen bei internationalen Vorhaben allgemein.

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: 34h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 51h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 25h

M 3.170 Modul: Quanteneffektbauelemente und Halbleitertechnologie [M-ETIT-100433]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Level	Version
3	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100740	Quanteneffektbauelemente und Halbleitertechnologie	3 LP	Koos

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Qualifikationsziele
Der/ die Studierende kennt die fundamentalen physikalischen und materialwissenschaftlichen Grundlagen zum Design und der technologischen Herstellung von Quanteneffektbauelementen auf Basis von III-V Verbindungshalbleitern für elektronische und optoelektronische Anwendungen. Der/ die Studierende versteht den Einfluss von Quanteneffekten auf die wichtigen Eigenschaften von Hochfrequenz- und Leistungstransistoren, Halbleiterlasern und Detektoren und kann die physikalischen und technologischen Grenzen der aktuellen III-V Halbleiterprozesstechnologie beurteilen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Fundamentale Eigenschaften von Quantenbauelementen, Bandstruktur in Heterostrukturen Ladungsträgereinschluss in 2-, 1- und 0-dim Strukturen Quantenfunktionale Verbindungshalbleiter-Bauelemente 2-dim Feldeffekt-Transistoren Potentialtopf-, Quantenpunkt- und Quantenkaskadenlaser Infrarot-Detektoren, Halbleitertechnologie Epitaxie, Lithographie, Strukturierung und Abscheidung Zukünftige Trends in der Mikroelektronik Skalierungslimits, Moore‘s Gesetz, Bauelemente nach Moore

Es wird eine Exkursion an das Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik, Freiburg angeboten.

Arbeitsaufwand
Ca. 90 h Arbeitsaufwand des Studierenden. Unter den Arbeitsaufwand fallen:

30 h - Präsenzzeiten in Vorlesungen
60 h - Vor-/Nachbereitung

M 3.171 Modul: Radar Systems Engineering [M-ETIT-100420]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100729	Radar Systems Engineering	3 LP	Zwick

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

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die grundlegenden Radarprinzipien benennen und deren Funktionsweise, vorrangige Anwendungen und Vor- und Nachteile erläutern. Sie sind in der Lage, die grundlegenden Merkmale und Ausbreitungsmechanismen elektromagnetischer Wellen zu charakterisieren und die relevanten Gleichungen anzuwenden. Sie können den Einfluss verschiedener System-parameter auf Genauigkeit, Auflösung, Falschalarmrate, usw. bewerten und Systeme optimieren. Sie können verschiedene Radarsystemkonfigurationen (CW-, FMCW-, Puls-, SAR-) beschreiben und die relevanten Radar-Signalprozessierungs-verfahren anwenden. Sie sind speziell in der Lage die Technologien und Systemkonfigurationen für die Radare der Zukunft für Überwachung, automobile und industrielle Anwendungen für Forschung und Entwicklung einzusetzen und zu nutzen. In dieser Vorlesung wird gezielt die Systemtechnologie vermittelt.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Basierend auf der elektromagnetischen Feldtheorie, lehrt die Vorlesung die Grundlagen der Radarprinzipien und deren Systemtechnik. Es wird ein Einblick in die System-Hardware gegeben und es werden Prozessierungstechniken vorgestellt. Alle relevanten, bekannten Radarsysteme (CW-, FMCW-, Puls- und Synthetisches Apertur-Radar) werden detailliert beschrieben. Speziell wird auf die Systemtechnik für die Radare der Zukunft eingegangen. Die Reflexionseigenschaften von Radar-Zielen werden analysiert zu deren Klassifizierung. Hierbei wird insbesondere die Polarimetrie vermittelt. In dieser Vorlesung lernen die Studierenden, wie die Systemtechnik praktisch zur Realisierung von Radarsystem beiträgt.

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, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.172 Modul: Radiation Protection [M-ETIT-100562]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100825	Radiation Protection	3 LP	Dössel

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

Qualifikationsziele
Grundsätzliches Verständnis von Strahlung und Strahlenwirkungen und der Grundprinzipien des Strahlenschutzes bei ionisierender Strahlung.

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

Voraussetzungen
keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-100559 - Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung darf nicht begonnen worden sein.

Inhalt
Einführung in den Strahlenschutz
Die Vorlesung behandelt die Grundlagen des Strahlenschutzes (für ionisierende Strahlung) und gibt einen Überblick über das Fachgebiet. Die behandelten Themen sind:

- Strahlung und Strahlenanwendungen,
- Wechselwirkung von Strahlung mit Materie,
- Messung von Strahlung – Prinzipien und Detektoren,
- Biologische Strahlenwirkungen,
- Dosimetrie (äußere und innere Expositionen),
- Rechtliche Aspekte (Gesetzl. Regelwerke, Ethik) und
- Strahlenschutz – Grundsätze und Anwendungen

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Mündliche Prüfung und Präsenz in selbiger

M 3.173 Modul: Radio Frequency Integrated Circuits and Systems [M-ETIT-105123]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ahmet Cagri Ulusoy
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung (EV ab 16.11.2019)

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110358	Radio Frequency Integrated Circuits and Systems	6 LP	Ulusoy

Erfolgskontrolle(n)
The success criteria will be determined by an oral examination (approx. 20-30 min.)

Qualifikationsziele

- The students acquire a comprehensive understanding in the design of monolithic integrated circuits for millimeter-wave frequencies, and they can apply the acquired knowledge using modern design tools.
- They have a good understanding of the critical performance parameters of high-frequency circuits such as stability, power gain and efficiency and reflection coefficient.
- They can describe the benefits and disadvantages of modern transistor technologies for millimeter-wave applications.T
- They can identify potential applications of integrated millimeter-wave circuits and understand the specific requirements of each application.
- They are familiar with basic elements of a high-frequency system, which consists of linear and non-linear circuits, low-noise and power amplifiers, as well as oscillators, switches and frequency converting circuits such as frequency multipliers and mixers.

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

Inhalt
In this module the theory and the design methodology of monolithic integrated millimeter-wave circuits will be studied in detail. The focus of the module is on the active linear and non-linear circuits in high-frequency frontends up to an application frequency of 300 GHz. In addition to this, fundamental topics such as impedance matching, stability, performance parameters of high-frequency transistors, and properties of active and passive circuit elements will be studied in detail. The operation principal of critical building blocks of a millimeter-wave system will be introduced including low-noise and power amplifiers, mixers, oscillators and switches. In the workshop, the students will have the chance to apply the acquired theoretical knowledge to design a millimeter-wave frontend using state-of-the art integrated circuit technology.

Empfehlungen
The lecture materials to „Grundlagen der Hochfrequenztechnik“ and „Halbleiterbauelemente“ are recommended.

Arbeitsaufwand
1. Attendance to the lectures (15*(2)=30h)
2. Attendance to the exercises (15*(2)=30h)
3. Preparation to the lectures and exercises (15*(2+2)=60h)
4. Preparation to the oral exam (40h)

Total: 160h

M 3.174 Modul: Regelung elektrischer Antriebe [M-ETIT-100395]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.175 Modul: Regelung linearer Mehrgrößensysteme [M-ETIT-100374]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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.

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

1. Präsenzzeit in Vorlesung/Übung (3+1 SWS: 60h2 LP)

2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung/Übung (105h3.5 LP)

3. Vorbereitung/Präsenzzeit schriftliche Prüfung (15h0.5 LP)

M 3.176 Modul: Robotik I - Einführung in die Robotik [M-INFO-100893]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 dem Bereich der Robotik anzuwenden.

Dazu zählt die Beherrschung und Herleitung der für die Robotermodellierung relevanten mathematischen Modelle.

Weiterhin beherrschen Studierende die kinematische und dynamische Modellierung von Robotersystemen, sowie die Modellierung und den Entwurf einfacher Positions- und Kraftbasierter Regler.

Die Studierenden sind in der Lage für reale Aufgaben in der Robotik, beispielsweise der Greif- oder Bewegungsplanung, geeignete geometrische Umweltmodelle auszuwählen.

Die Studierenden kennen die algorithmischen Grundlagen der Pfad-, Bewegungs- und Greifplanung und können diese Algorithmen auf Problemstellungen im Bereich der Robotik anwenden.

Sie kennen Algorithmen aus dem Bereich der maschinellen Bildverarbeitung und sind in der Lage, diese auf einfache Problemstellungen der Bildverarbeitung anzuwenden.

Die Studierenden besitzen Kenntnisse über den Entwurf passender Datenverarbeitungsarchitekturen und können gegebene, einfache Aufgabenstellungen als symbolisches Planungsproblem modellieren und lösen.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Grundlagen der Robotik am Beispiel von Industrierobotern, Service-Robotern und autonomen humanoiden Robotern. Im Mittelpunkt stehen die Modellierung von Robotern, sowie Methoden zur Steuerung und Planung von Roboteraktionen.

In der Vorlesung werden die grundlegenden System- und Steuerungskomponenten eines Roboters behandelt. Es werden elementare Verfahren zur kinematischen und dynamischen Robotermodellierung vorgestellt, sowie unterschiedliche Regelungs- und Steuerungsverfahren. Weiterhin werden Ansätze zur Umwelt- und Objektmodellierung vorgestellt, die anschließend von Bewegungsplanungs-, Kollisionsvermeidungs- und Greifplanungsverfahren verwendet werden. Abschließend werden Themen der Bildverarbeitung, Programmierverfahren und Aktionsplanung behandelt und aktuelle intelligente autonome Robotersysteme und ihre Roboterarchitekturen vorgestellt.

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 120 h

M 3.177 Modul: Robotik II: Humanoide Robotik [M-INFO-102756]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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: Biomechanische Modelle des menschlichen Körpers; biologisch inspirierte und datengetrieben Methoden des Greifens, Aktive Wahrnehmung, Imitationslernen und Programmieren durch Vormachen, sowie semantische Repräsentationen von sensomotorischem Erfahrungswissen.

Empfehlungen
Der Besuch der Vorlesungen *Robotik I – Einführung in die Robotik* und *Mechano-Informatik in der Robotik* wird vorausgesetzt

Arbeitsaufwand
90h

M 3.178 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: Vertiefungsrichtung

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 kennen die wesentlichen in der Robotik gebräuchlichen Sensorprinzipien und verstehen den Datenfluss von der physikalischen Messung über die Digitalisierung bis hin zur Verwendung der aufgenommen Daten für Merkmalsextraktion, Zustandsabschätzung und Umweltmodellierung.

Studierende sind in der Lage, für gängige Aufgabenstellungen der Robotik, geeignete Sensorkonzepte vorzuschlagen und zu begründen.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-INFO-100815 - Robotik III - Sensoren in der Robotik darf nicht begonnen worden sein.

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
90h

M 3.179 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: Vertiefungsrichtung

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 3.180 Modul: Schaltungstechnik in der Industrieelektronik [M-ETIT-100399]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Andreas Liske

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.181 Modul: Seminar Ambient Assisted Living [M-ETIT-100567]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Level	Version
3	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 3.182 Modul: Seminar Ausgewählte Kapitel der Nachrichtentechnik [M-ETIT-100441]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100962	Seminar Ausgewählte Kapitel der Nachrichtentechnik	4 LP	Jäkel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:

1. einer sonstigen Erfolgskontrolle durch Abgabe einer Hausarbeit
2. einer sonstigen Erfolgskontrolle mittels eines Vortrags

Qualifikationsziele
Die Studierenden können sich selbstständig in ein Themengebiet einarbeiten und sich hierbei auf eigenständiges Zeitmanagement stützen. Sie sind in der Lage Erarbeitetes zu reflektieren und in verständlicher Weise sowohl schriftlich zusammenzufassen als auch zu präsentieren.

Die Studierenden beherrschen die Methoden und die Instrumente zur Erstellung von wissenschaftlichen Texten und Präsentationen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zu 70 % aus der Hausarbeit und zu 30 % aus dem Vortrag zusammen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Teilnehmer arbeiten sich durch eine eigenständige Literaturrecherche in eine vorgegebene nachrichtentechnische Fragenstellung ein, fassen die Thematik in einer Übersicht zusammen und präsentieren diese den anderen Seminarteilnehmern in einem Vortrag.

Neben den fachlichen Fähigkeiten, die zur Einarbeitung und zum Verständnis der Thematik notwendig sind, wird der Schwerpunkt auf die Vermittlung wissenschaftlicher Sachverhalte gelegt. Eine strukturierte und verständliche Darstellung der Thematik in einem Artikel ist hierbei ebenso wichtig wie eine übersichtliche Gestaltung der Folien und ein souveräner Vortragsstil.

Anmerkungen
Die Modulnote setzt sich zu 70 % aus der Hausarbeit und zu 30 % aus dem Vortrag zusammen.

Arbeitsaufwand
1. Selbstständige Einarbeitung in ein Thema: 60 h
2. Erstellen eines wissenschaftlichen Artikels: 40 h
3. Vorbereitung und Halten des Vortrags: 20 h

Insgesamt: 120 h = 4 LP

M 3.183 Modul: Seminar Brennstoffzellen [M-ETIT-103038]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106052	Seminar Brennstoffzellen	3 LP	Weber

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art.
Die Note setzt sich zusammen aus:
1. schriftliche Ausarbeitung (50%)
2. Seminarvortrag (50%)

Qualifikationsziele
Nach Abschluss des Seminars sind die Studierenden in der Lage sich selbstständig in eine ingenieurswissenschaftliche Fragestellung im Themengebiet Brennstoffzellen einzuarbeiten, die zugehörige Literatur zu analysieren und diese in Form einer schriftlichen Ausarbeitung sowie einer Präsentation vorzustellen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zusammen aus:
1. schriftliche Ausarbeitung (50%)
2. Seminarvortrag (50%)

Voraussetzungen
Es darf nur ein Modul aus folgenden 4 Modulen gewählt werden:
•M-ETIT-100522 - Seminar Forschungsprojekte Brennstoffzellen
•M-ETIT-101852 - Seminar Forschungsprojekte Brennstoffzellen I
•M-ETIT-101862 - Seminar Forschungsprojekte Brennstoffzellen II
•M-ETIT-103037 - Seminar Brennstoffzellen

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-100542 - Seminar Forschungsprojekte Brennstoffzellen darf nicht begonnen worden sein.
2. Das Modul M-ETIT-101854 - Seminar Forschungsprojekte Brennstoffzellen II darf nicht begonnen worden sein.

Inhalt
Das Seminar „Forschungsprojekte Brennstoffzellen“ richtet sich in erster Linie an Studierende, die planen, eine wissenschaftliche Abschlussarbeit im Forschungsgebiet Brennstoffzellen durchzuführen.
In diesem Seminar werden von den Teilnehmern wissen¬schaftliche Fragestellungen im Themengebiet Brennstoffzellen bearbeitet. Dies umfasst eine Literaturrecherche, die Zusammenstellung der in den Veröffentlichungen beschriebenen Methoden, Verfahren und Ergebnisse sowie eine kritische Bewertung derselben.

Die Ergebnisse werden in einer Seminararbeit zusammengefasst und im Rahmen des Seminars in einem Vortrag präsentiert. In die Benotung der Arbeit fließt die schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag, der im Rahmen der Veranstaltung zu halten ist, ein.

Arbeitsaufwand
1. Präsenszeit Seminar: 15 * 2 h = 30 h
2. Erstellung Seminararbeit und Vortrag: 30 h
3. Erstellung Seminarvortrag: 30 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M 3.184 Modul: Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren [M-ETIT-100472]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Level	Version
3	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100762	Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren	3 LP	Siegel

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 mündlichen Prüfung.

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 3.185 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: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Level	Version
3	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 3.186 Modul: Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung [M-ETIT-100397]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100714	Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung	4 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Endvortrag, ca. 20-30 min mit anschließender Fragerunde.

Bewertet werden:

Folienqualität (Form und Inhalt)

Vortrag (Aufbau, Stil, Inhalt)

Verhalten bei der Fragerunde

Qualifikationsziele
Die Teilnehmer sind in der Lage, den aktuellen Stand der Technik des Fachgebiets „Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung“ durch selbständige Literatursuche und Literaturstudium zu erschließen.

Sie erarbeiten eine komprimierte Darstellung der wesentlichen Fakten und Zusammenhänge. Sie beherrschen die persönlichen und technischen Aspekte der Präsentationstechnik. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse in einem öffentlichen Fachvortrag darzustellen und Fragen des Publikums zu beantworten.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich aus der Vortragsbewertung (mit den oben genannten Kriterien) zusammen.

Sieht man den Prüfling zwischen zwei Notenwerten gibt die Mitarbeit in den vorbereitenden Treffen den Ausschlag.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Teilnehmer des Seminars sollen eigenständig Recherchen zu aktuellen Themen der Wissenschaft und Forschung durchführen. Neben der Recherche ist die Auswahl der relevanten Ergebnisse und deren Präsentation vor Fachpublikum Hauptbestandteil des Seminars.

Der Schwerpunkte liegt auf Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung.

Das genaue Thema wird in jedem Semester neu definiert. Vergangene Seminare hatten beispielsweise folgende Themen:

- Off-Shore-Windparks: Projekte, Technik, Netzanbindung
- Gewinnung elektrischer Energie aus dem Meer
- Solaranlagen
- Windkraftanlagen: Moderne Ausfuhrungen und Netzanbindung
- „Private“ Energiewende (Mögliche Maßnahmen zuhause)

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

besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Anmerkungen
Teilnahme an insgesamt 7 vorbereitenden Treffen (ca. alle 14 Tage mit durchschnittlich 3 h Dauer) mit den Themen:

Infoveranstaltung
Besprechung und Verteilung der Themen
Vortrags- und Präsentationstechniken
Präsentation der Materialsammlungen
Vorstellung von Struktur und Aufbau der Vorträge
Vorstellung der fertigen Folienpräsentation
Probevorträge

Arbeitsaufwand

Anwesenheit an vorbereitenden Treffen:	= 21 h
4x Vorbereitung à 20 h	= 80 h
Insgesamt	ca: 101 h (entspricht 4 LP)

M 3.187 Modul: Seminar Navigationssysteme [M-ETIT-100352]

Verantwortung: Prof. Dr. Gert Franz Trommer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.188 Modul: Seminar Neue Komponenten und Systeme der Leistungselektronik [M-ETIT-100396]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Level	Version
4	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100713	Seminar Neue Komponenten und Systeme der Leistungselektronik	4 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Endvortrag, ca. 20-30 min mit anschließender Fragerunde.

Bewertet werden:

Folienqualität (Form und Inhalt)

Vortrag (Aufbau, Stil, Inhalt)

Verhalten bei der Fragerunde

Qualifikationsziele
Die Teilnehmer des Seminars sollen eigenständig Recherchen zu aktuellen Themen der Wissenschaft und Forschung durchführen. Neben der Recherche ist die Auswahl der relevanten Ergebnisse und deren Präsentation vor Fachpublikum Hauptbestandteil des Seminars.

Der Schwerpunkte liegt auf neuen Komponenten und Systemen der Leistungselektronik.

Das genaue Thema wird in jedem Semester neu definiert.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich aus der Vortragsbewertung (mit den oben genannten Kriterien) zusammen.

Sieht man den Prüfling zwischen zwei Notenwerten gibt die Mitarbeit in den vorbereitenden Treffen den Ausschlag.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Teilnehmer des Seminars sollen eigenständig Recherchen zu aktuellen Themen der Wissenschaft und Forschung durchführen. Neben der Recherche ist die Auswahl der relevanten Ergebnisse und deren Präsentation vor Fachpublikum Hauptbestandteil des Seminars.

Der Schwerpunkte liegt auf neuen Komponenten und Systemen der Leistungselektronik.

Das genaue Thema wird in jedem Semester neu definiert. Vergangene Seminare hatten beispielsweise folgende Themen:

- Hybride Antriebssysteme für PkW
- Aufbau und Eigenschaften moderner Hochleistungshalbleiter
- Speicherung elektrischer Energie
- Stromrichter in der Energieübertragung

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

besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Anmerkungen
Teilnahme an insgesamt 7 vorbereitenden Treffen (ca. alle 14 Tage mit durchschnittlich 3 h Dauer) mit den Themen:

Infoveranstaltung

Besprechung und Verteilung der Themen

Vortrags- und Präsentationstechniken

Präsentation der Materialsammlungen

Vorstellung von Struktur und Aufbau der Vorträge

Vorstellung der fertigen Folienpräsentation

Probevorträge

Arbeitsaufwand

Anwesenheit an vorbereitenden Treffen:	= 21 h
4x Vorbereitung à 20 h	= 80 h
Insgesamt	ca: 101 h (entspricht 4 LP)

M 3.189 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: Vertiefungsrichtung

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)
Die Prüfungsleistung erfolgt durch Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung (Paper) sowie die Präsentation der eigenen Arbeit. Beides ist in Englisch anzufertigen.

Qualifikationsziele
Nach Abschluss des Seminars sind die Studierenden in der Lage sich selbstständig in eine fortgeschrittene wissenschaftliche Fragestellung im Themengebiet Solarenergie einzuarbeiten, die zugehörige Literatur zu analysieren und diese in Form einer schriftlichen Ausarbeitung sowie einer Präsentation vorzustellen.

Die Studierenden sind in der Lage, fachliche Inhalte sowohl schriftlich als auch mündlich angemessen auf Englisch zu kommunizieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zusammen aus:

1. Bewertung des Seminarvortrages (70 %)
2. Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung (30 %)

Voraussetzungen
keine

Inhalt
In diesem Seminar werden von den Teilnehmern wissenschaftliche Fragestellungen im Themengebiet Solarenergie bearbeitet. Dies umfasst eine Literaturrecherche, die Zusammenstellung der in den Veröffentlichungen beschriebenen Methoden, Verfahren und Ergebnisse sowie eine kritische Bewertung derselben.

Die Ergebnisse werden in einer Seminararbeit (Paper) zusammengefasst und im Rahmen des Seminars in einem Vortrag präsentiert.

Empfehlungen
Gute Kenntnisse der Halbleiterbauelemente/Optoelektronik sind wünschenswert.

Anmerkungen
Die Seminar- und Prüfungssprache ist Englisch.

Arbeitsaufwand
1. Teilnahme an den Seminarvorträgen: 22,5 h
2. Vorbereitung des Seminarvortrages: 50 h
3. Anfertigung der Ausarbeitung: 47,5 h

M 3.190 Modul: Seminar Projektmanagement für Ingenieure [M-ETIT-104285]

Verantwortung: Dr. Christian Day
Prof. Dr. Mathias Noe

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-108820	Seminar Projekt Management für Ingenieure	3 LP	Day, Noe

Erfolgskontrolle(n)
Die Teilnahme an allen Sitzungen gilt als Voraussetzung für die Prüfungszulassung.

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten).

Bestätigung der „erfolgreichen Teilnahme“ (unbenotet, Studienleistung) ist für den Studiengang ENTECH durch das Bestehen einer 15 minütigen mündlichen Gesamtprüfung möglich.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die Grundlagen und Werkzeuge des Projektmanagements verstehen und sicher anwenden. Die wesentliche Grundlagen und Arten der Projektkommunikation können sie beschreiben und gebrauchen. Die Arbeitsschritte von der Spezifikation zur Auftragsvergabe sind verdeutlicht und für praktische Anwendungen anzuwenden. Die Studierenden können mit Projektänderungen und Claims sicher umgehen. Praktische Fälle des Projektmanagements können analysiert werden und die erlernten Methoden sicher angewendet werden.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Jeder Themenbereich wird durch eine Einführung und anschließende Gruppenübungen behandelt. In den Übungen werden praktische Beispiele vermittelt und diskutiert.

- Grundlagen der Projektorganisation und des Projektmanage-ments
- Projektkommunikation und -dokumentation (z.B. Inhalte tech-nischer Spezifikationen)
- Softwaretools zur Ressourcenplanung
- Qualitätssicherung
- Claim Management in Projekten.

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

Die Anzahl der Teilnehmer ist begrenzt auf 12 Personen.

Es findet eine Einführungsveranstaltung (à 1,5 Std.) am Campus Süd statt. Die weiteren fünf Sitzungen (à 5 Stunden) finden am Campus Nord statt. Die Termine werden vor Semesterbeginn bekanntgegeben. Regelmäßige Teilnahme ist Voraussetzung für die Prüfungszulassung.

Kursmaterialien werden auf ILIAS bereitgestellt. Es werden Englisch-sprachige Materialien verwendet.

Auf der ITEP-Webseite (https://www.itep.kit.edu/148.php) und im elektronischen Vorlesungsverzeichnis (https://studium.kit.edu/vvz) finden Sie weitere Informationen.

Die Anmeldebedingungen und Anmeldefrist wird auf der ITEP-Webseite im März bekannt gegeben.

Empfehlungen
Fluent German Language Skills are required!

Veranstaltungssprache ist Deutsch. Vorlesungsmaterialien können auf Englisch sein.

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 3.191 Modul: Seminar Radar and Communication Systems [M-ETIT-100428]

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

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)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer Gesamtprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1-3 SPO-MA-2015-016 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.

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen einen ersten Überblick über die Aufgabenstellungen in der Hochfrequenztechnik. Sie sind in der Lage, eigenständig Literaturrecherchen durchzuführen, können Vortrags- und Präsentationstechniken anwenden und Dokumentationen erstellen. Sie können selbstorganisiert und reflexiv arbeiten und verfügen über kommunikative, organisatorische und erste didaktische Kompetenzen. Sie sind in der Lage, die hochfrequenztechnischen Themen selbstständig zu analysieren und einem Fachpublikum zu präsentieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote entsteht aus der Präsentation sowie der schriftlichen Ausarbeitung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Das Seminar bietet insbesondere die Möglichkeit, Vortrags- und Präsentationstechniken sowie Literaturrecherche und das Erstellen von Dokumentation zu erlernen und zu festigen. Obwohl entsprechende Fähigkeiten im späteren Berufsleben eine entscheidende Qualifikation darstellen, werden sie im sonstigen Studium kaum gefördert. Das Seminar schafft hier Abhilfe: Jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer erarbeitet sich selbständig ein Themengebiet (vorwiegend englische Literatur) und präsentiert es in der Gruppe. In der anschließenden Diskussion sollen neben fachlichen Aspekten auch Vortragsstil und Ausarbeitung angesprochen werden.

Neben dem Präsentieren des Themas bietet die erforderliche schriftliche Ausarbeitung in LaTeX eine hervorragende Vorbereitung auf die Anforderungen von wissenschaftlichen und technischen Abschlussarbeiten.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Anmerkungen
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.

M 3.192 Modul: Seminar Sensorsysteme für Fitness- und Sportanwendungen [M-ETIT-100517]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Level	Version
3	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100787	Seminar Sensorsysteme für Fitness- und Sportanwendungen	3 LP	Stork

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Abschlussprüfung und einer schriftlichen Ausarbeitung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- können sich selbstständig in ein gegebenes interdisziplinäres Thema einarbeiten
- sind in der Lage alle relevanten technischen und nichttechnischen Aspekte zielgerichtet zu identifizieren
- können die vorhandenen Informationen in Hinblick auf die Fragestellung analysieren.

besitzen die Fähigkeit die Ergebnisse der Arbeit prägnant in Form eines kurzen Textes (etwa 10-seitige Ausarbeitung) sowie einem etwa 30-minütigen Vortrag in Wort und Bild (Folien) zu präsentieren

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Ausarbeitung und der Präsentation der Ergebnisse.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Inhalt des Seminars sind aktuelle Fragestellungen aus laufenden Forschungsprojekten am ITIV.

Anmerkungen
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Ausarbeitung und der Präsentation der Ergebnisse.

M 3.193 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: Vertiefungsrichtung

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	Seemann

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
1. Präsenzzeiten in Vorlesungen und Vortrag
2. Vor-/Nachbereitung derselben

M 3.194 Modul: Seminar Wir machen ein Patent [M-ETIT-100458]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Level	Version
3	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100754	Seminar Wir machen ein Patent	3 LP	Stork

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Ausarbeitung einer fiktiven Patentschrift. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Ausarbeitung.

Qualifikationsziele

- Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage verschiedene gewerbliche Schutzrechte einer Erfindung zuzuordnen
- Die Studentinnen und Studenten können eigenständig eine grundlegende, internationale Patentrecherche durchführen
- Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage den Stand der Technik kritisieren
- Die Studentinnen und Studenten können eigenständig Erfindungen erarbeiten
- Die Studentinnen und Studenten können eine Patentschrift erstellen

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt

- Das „Seminar: Wir machen ein Patent“ vermittelt einen Überblick über gewerbliche Schutzrechte
- Es werden Aufbau und Sinnhaftigkeit eines Patentes behandelt
- Der Erfindungsprozess wird beschrieben und seine Auswirkung in der Wirtschaftsgeschichte gezeigt
- Es wird die Recherche in Patentdatenbanken für den Stand der Technik behandelt.
- Der einzelne Erfindungsprozess wird in intensive Gruppendialog begleitet

Empfehlungen
Ein technisches Verständnis wird erwartet, das ungefähr dem fünften Semester entspricht

Anmerkungen

- Das Seminar ist teilnehmerbegrenzt
- Das Auswahlverfahren beginnt nach der ersten Vorlesung

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 21 h
2. Vor-/Nachbereitung der selbigen: 21 h
3. Erstellung der Ausarbeitung: 35 h

M 3.195 Modul: Sensoren [M-ETIT-100378]

Verantwortung: Dr. Wolfgang Menesklou
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

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.

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 3.196 Modul: Sensorsysteme [M-ETIT-100382]

Verantwortung: Dr. Wolfgang Menesklou
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100709	Sensorsysteme	3 LP	Menesklou

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

Qualifikationsziele
Die Studierenden erlangen ein vertieftes Verständnis zu den materialwissenschaftlichen und physikalisch-technischen Grundlagen piezoelektrischer Werkstoffe und Bauelemente. Sie sind in der Lage die Funktion von Sensoren und Aktoren auf der Basis piezoelektrischer Materialien zu berechnen und können als Entwickler oder Anwender das Potenzial piezoelektrischer Materialien für innovative technische Lösungen einschätzen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Es werden physikalische Grundlagen piezoelektrischer und elektrostriktiver Werkstoffe behandelt. Neben der Messtechnik zur Charakterisierung von piezoelektrischen Materialien werden Strukturen von Sensoren und Aktoren besprochen und hinsichtlich Funktion und Performance verglichen. Des Weiteren werden die elektromechanische Modellierung einfacher Aktoren sowie die Ansteuer- und Regeltechniken behandelt, sowie wichtige technische Innovationen, die im Rahmen dieser Technologie entstanden sind, gezeigt und ihr Potenzial für künftige Anwendungen besprochen.

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 * 4 h = 60 h

3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor- und Nachbereitungszeit verrechnet.

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M 3.197 Modul: Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik [M-ETIT-100443]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100747	Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik	3 LP	Jäkel

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

Qualifikationsziele
Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Methoden der Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik anzuwenden, indem diese anhand von verschiedenen Themen eingeführt und illustriert werden. Sie entwickeln ein Bewusstsein für mögliche Lösungsansätze und geeignete Methoden.

Zudem sind Absolventen der Vorlesung mit verschiedenen Aspekten nachrichtentechnischer Signalverarbeitung vertraut und können die erworbenen Methodenkenntnisse in andere Themenbereiche übertragen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Gegenstand der Vorlesung ist die Vermittlung der vielfältigen Signalverarbeitungsvorgänge bei der Nachrichtenübertragung. Neben einer kurzen Wiederholung der digitalen Signalverarbeitung ist insbesondere deren Anwendung auf nachrichtentechnische Systeme zu nennen, die bzgl. Abtastung, Faltung und Gruppenlaufzeit spezielle Anforderung stellen und angepasste Modellierungen/Analysen erfordern. Eine Betrachtung von Grundlagen der Schätztheorie findet in der Spektralschätzung Anwendung.

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesung „Signale und Systeme“ wird empfohlen.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 15 * 4 h = 60 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M 3.198 Modul: Single-Photon Detectors [M-ETIT-101971]

Verantwortung: Dr. Konstantin Ilin
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-108390	Single-Photon Detectors	4 LP	Ilin

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage verschiedene Mechanismen für die Detektion von Einzelphotonen zu benennen und deren Funktionsweise im Detail zu erläutern. Durch die Vermittlung dieser Kenntnisse sind die Studierenden befähigt, Probleme bzw. Grenzen aktueller Detektorsysteme kritisch zu analysieren und eigene Detektorentwicklungen in Angriff zu nehmen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Studierenden erhalten einen Überblick moderner Einzelphotonendetektoren. Diese werden mit ihren grundlegenden Detektormechanismen und Anwendungsgebieten vorgestellt. Zudem wird auf die aktuellen Forschungsentwicklungen von Detektoren und Detektorsystemen eingegangen. Im Einzelnen werden die nachfolgenden Aspekte beleuchtet:

- Grundlegende Funktionsweise und Typen von Einzelphotonendetektoren und Detektorsystemen.
- Anwendungsgebiete von Einzelphotonendetektoren sowie deren Anforderungsprofil.
- Photomultiplier- und MCP-Detektoren.
- Avalanche Photodioden.
- Photonenzähler für das sichtbare Licht.
- Quantenpunkt FET.
- Kantenbolometer.
- Supraleitende Tunnelkontakte.
- Supraleitende Nanodraht Einzelphotonendetektoren
- Hybrid Detektoren.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen im Wintersemester 18 h
2. Präsenzzeit in Übung zur Vorlesung 9 h
3. Vor-/Nachbereitung von LV und Übung 36 h
4. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 57 h

M 3.199 Modul: Software Engineering [M-ETIT-100450]

Verantwortung: Dr. Clemens Reichmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.200 Modul: Software Radio [M-ETIT-100439]

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

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 3.201 Modul: Solar Energy [M-ETIT-100524]

Verantwortung: Prof. Dr. Bryce Sydney Richards
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

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
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. 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
Kenntnisse zu Grundlagen aus M-ETIT-100480 - Optoelektronik sind hilfreich.

Arbeitsaufwand
Total 180 h, thereof 60h contact hours (45h lecture, 15h problems class), and 120h homework and self-studies

M 3.202 Modul: Space-Born Microwave Radiometry - Advanced Methods and Applications [M-ETIT-100545]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100810	Space-Born Microwave Radiometry-Advanced Methods and Applications	3 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 grundlegendes Wissen der Fernerkundung mit Mikrowellenradiometern auf Satelliten Anwendungen der Mikrowellenradiometrie am Boden, auf Flugzeugen und Satelliten. Sie kennen moderne Verfahren zur Detektion von Antipersonen-Minen, Detektion von verborgenem Sprengstoff und Waffen. Sie können die verschiedenen Radiometertypen beschreiben und bewerten und sind in der Lage, die theoretischen Grundlagen anzuwenden.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Unter dem Begriff Mikrowellenradiometrie versteht man die Vermessung der natürlichen thermischen elektromagnetischen Strahlung unserer natürlichen Umgebung. Sie hat ihren Ursprung in den atomaren und molekularen Zustandsübergängen in der Materie bei einer physikalischen Temperatur über 0K. Sie tritt als unpolarisierte, regellose, breitbandige Strahlung (Rauschen) in Erscheinung und ist abhängig von der chemisch/physikalischen Zusammensetzung der abzubildenden Körper, ihrer Oberflächenbeschaffenheit, der Frequenz, Polarisation und der physikalischen Temperatur.

Die Mikrowellenradiometrie ist somit die konsequente Fortsetzung der fotographischen Abbildung im optischen Bereich und der Radiometrie im infraroten Wellenlängenbereich.

Die Vorlesung ist interdisziplinär angelegt und behandelt die gesamte Systemkette von Abbildungssystemen (Strahlungseigenschaften des Messobjekts – Ausbreitungsmedium – Sensortechnologie - Daten-analyse) am Boden, auf Flugzeugen und Satelliten.

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 (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.203 Modul: Spaceborne Radar Remote Sensing [M-ETIT-103042]

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

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

Schriftlich

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Wissen über die satellitengestützte Radar-Fernerkundung. Sie verstehen das Prinzip und die Funktionsweise eines Radars mit synthetischer Apertur (SAR). Sie können die notwendige Theorie, Verfahren, Algorithmen zur Datenverarbeitung und Systemkonzepte erläutern und die diversen Anwendungen zusammenfassen.

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
Berichte (Antworten) welche im Rahmen des SAR Rechner-Workshops abgegeben werden (jeweils ca. zwei Wochen nach dem Workshop) können die Note verbessern. Die Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung zu etwa 85% sowie des Rechner-Workshops mit etwa 15%.

Voraussetzungen
Das Modul "M-ETIT-100426 - Spaceborne SAR Remote Sensing" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-100426 - Spaceborne SAR Remote Sensing darf nicht begonnen worden sein.

Inhalt
Die Vorlesung ist interdisziplinär angelegt und bestens geeignet für Studenten, die interessiert sind an der gesamten Systemkette des raumgestützten Radars. Heutzutage lässt sich die Erdoberfläche mit dem Synthetic Aperture Radar (SAR) in einer Auflösung von unter einem Meter abbilden – unabhängig von Wetter und Tageslicht. SAR-Systeme stellen eine anerkannt wichtige Informationsquelle in der Erdbeobachtung dar und sind für eine Vielzahl von Anwendungen unentbehrlich: im Bereich von Umwelt- und Klimawandel, beim Katastrophen-Monitoring, zur Erstellung von dreidimensionalen Geländemodellen, aber auch auf dem Gebiet der Aufklärung und Sicherheit. Mit satelliten- und flugzeuggestützten SAR-Systemen ist eine neue Ära angebrochen. TerraSAR-X und TanDEM-X liefern Radarbilder mit einer Auflösung, die hundertmal besser ist als konventionelle SAR-Systeme. Die Vorlesung deckt alle Aspekte der raumgestützen Radar-Systeme ab und zeigt neue Technologien, Anwendungen und zukünftige Entwicklungen auf.

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben zum Vorlesungsstoff gestellt. Diese werden in einer Saalübung besprochen und die zugehörigen Lösungen detailliert vorgestellt. Parallel werden weitere Inhalte zur Vertiefung des Wissens aus der Vorlesung erklärt.

Das Rechnerpraktikum ist eng mit der Vorlesung „Spaceborne Radar Remote Sensing“ und dem zugehörigen Tutorial verzahnt. Es basiert auf die in der Vorlesung erarbeitete Theorie zu Radarsystemen und erweitert diese durch praktische Erfahrung. Die im Tutorial gerechneten Aufgaben sowie die weiterführenden Erläuterungen werden im Rechnerpraktikum anhand von Simulationen/Modellen nachvollzogen.

Empfehlungen
Grundlagen der Signalprozessierung und Radartechnik.

Anmerkungen
Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des IHE (www.ihe.kit.edu) erhältlich.

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, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

Literatur
Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sich online unter www.ihe.kit.edu/VorlesungenSS_892.php oder ftp://sar-lectures@www.microwaves-and-radar.dlr.de (Passwort erforderlich).

M 3.204 Modul: Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung [M-ETIT-100559]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100663	Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung	3 LP	Dössel

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig im WS 16/17 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS 17/18 angeboten.

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

Qualifikationsziele
Vermittlung von Strahlenschutzgrundlagen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Strahlenschutz versteht sich als interdisziplinäre Fachrichtung, die Elemente aus Natur- und Ingenieurwissenschaften mit solchen aus Biologie und Medizin verbindet mit dem Ziel, Mensch und Natur vor schädigenden Einwirkungen ionisierender Strahlung bestmöglich zu schützen. Ziel der Vorlesung ist es einen Überblick zu geben über naturwissenschaftlich-technische Grundlagen, biologische Auswirkungen, zu definierende Schutzziele sowie über methodisches Vorgehen zum Erreichen und Überwachen dieser Ziele.

- Allgemeine Einführung „Strahlenschutz“
- Natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung des
- Menschen, ionisierende- nichtionisierende Strahlung, Strahlenschutzkonzepte.
- Physikalische Grundlagen
- Strahlenarten, Wechselwirkung mit Materie
- Biologische Grundlagen
- Strahlenbiologische Wirkungskette, Dosis-Wirkungszu-sammenhänge, deterministische und stochastische Strahlenwirkung, Risikoextrapolationsmodelle, epidemiologische Studien/Daten.
- Kernstrahlmesstechnik (Detektoren)

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Mündliche Prüfung und Präsenz in selbiger

M 3.205 Modul: Stromrichtersteuerungstechnik [M-ETIT-100400]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100717	Stromrichtersteuerungstechnik	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.

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

Voraussetzungen
keine

Arbeitsaufwand
14x V à 1,5 h = 21 h

Prüfungsvorbereitung = 60 h

Insgesamt ca. 80 h (entspricht 3LP)

M 3.206 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: Vertiefungsrichtung (EV ab 01.10.2019)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
15	Jedes Wintersemester	2 Semester	Englisch	4	1

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 40 % of the written exam and 10 % of the exam results; the final presentation includes an additional 10% (20% in total).

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 3.207 Modul: Superconducting Materials for Energy Applications [M-ETIT-100548]

Verantwortung: Dr. Francesco Grilli
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106970	Superconducting Materials for Energy Applications	4 LP	Grilli

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

Qualifikationsziele
The students have a good knowledge of electromagnetism and thermodynamics, they are familiar with the formalism of Maxwell's equations.

The students can describe and compare the properties of different superconducting materials including those currently employed in energy applications (niobium-based superconductors, oxocuprates, MgB2) and also promising recently discovered ones (pnictides).

Students have a thorough understanding of the wide range of superconducting energy applications (magnets, cables, fault current limiters, motors, transformers, etc.). They can discuss the advantages they offer with respect to their conventional counterparts; they can also define the scientific and technical challenges involved in their application.

With the practical work, the students learn to use different software packages (Matlab/Octave. FlexFDE, FEMM) and to model the electromagnetic and thermal behavior of superconducting wires and applications.

The students are able to talk about topic-related aspects in English using the technical terminology of the field of study.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Superconductivity is one of the most important discoveries in physics in the twentieth century and has just celebrated its 100th birthday.

Investigating the origins of the universe in particle accelerators or having detailed images of the human body with MRI would be impossible without employing technology based on superconductors. The near future will see superconductors enter our everyday life even more deeply, in the form of cables powering our cities, fault current limiters protecting our electric grids, and super-fast levitating trains reducing dramatically travel times.

The lecture provides an introduction to Superconductivity with an overview of its main features and of the theories developed to explain it. Superconducting materials and their properties will be portrayed, especially those currently employed in energy applications (niobium-based superconductors, oxocuprates, MgB2) and promising recently discovered ones (pnictides). The wide range of superconducting energy applications (magnets, cables, fault current limiters, motors, transformers, etc.) will be covered as well as the advantages they offer with respect to their conventional counterparts.

The obligatory **practical work** is based on using numerical models (e.g. finite-element method or network approach) to investigate the electromagnetic and thermal behavior of superconducting wires and applications such as cables and magnets.

The lecturer reserves the right to alter the contents of the course without prior notification.

Course material will be available on ILIAS. The link to ILIAS and Up-to-date information will be available via the ITEP-homepage prior to the beginning of the semester (https://www.itep.kit.edu/148.php).

Empfehlungen
Basic knowledge in the fields of Electrical Engineering and Thermodynamics is helpful.

Anmerkungen
Prüfung und Vorlesung finden in englischer Sprache statt.

Wahlfach in anderen Studienmodellen.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand in Stunden ist nachfolgend aufgeschlüsselt:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen 40 h
2. Vor-/Nachbereitung derselben 50 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 30 h

M 3.208 Modul: Supraleitende Materialien [M-ETIT-100569]

Verantwortung: Prof. Dr. Bernhard Holzapfel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100828	Supraleitende Materialien	3 LP	Holzapfel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten).

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen grundlegendes Wissen und Kenntnisse über die Eigenschaften der verschiedenen supraleitenden Materialien und die Methoden ihrer Herstellung. Sie haben Kenntnisse der grund-sätzlichen physikalischen Eigenschaften von Supraleitern und kön-nen Typ I und Typ II Supraleiter beschreiben und unterscheiden. Sie verstehen die mikrostrukturellen Anforderungen für den verlustfreien Stromtransport in Typ II Supraleitern und kennen Syntheseverfahren zur Herstellung von supraleitenden Drähten und Schichten. Sie sind in der Lage für vorgegebene Anwendungsfelder die verschiedenen Supraleiter hinsichtlich ihrer Anwendungseignung zu bewerten und entsprechend auszuwählen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Diese **Vorlesung** bietet einen breiten Überblick über die grundlegen-den Eigenschaften klassischer, moderner und „exotischer“ supralei-tender Materialien sowie die vielfältigen Möglichkeiten ihrer Synthese (als Massivkörper, Draht oder Dünnschicht) unter Einbeziehung mo-derner Mikro- und Nanostrukturierungsverfahren.

Wesentliche Themengebiete sind Grundlagen der Supraleitung, klas-sische Tieftemperatursupraleiter, Hochtemperatursupraleiter, Fe-ba-sierte und „exotische“ Supraleiter, Herstellung supraleitender Dünn-schichten und Drähte, kritische Ströme und Pinning in Typ II Supra-leitern, mikro- und nanostrukturierte Supraleiter sowie Anwen-dungen der Supraleitung in Elektronik, Medizin und Energietechnik.

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 Semesters veröffentlicht (https://www.itep.kit.edu/148.php).

Empfehlungen
Materialwissenschaftliche Grundkenntnisse sind hilfreich.

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 3.209 Modul: Supraleitende Systeme der Energietechnik [M-ETIT-100568]

Verantwortung: Prof. Dr. Bernhard Holzapfel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.210 Modul: Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine [M-ETIT-100403]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.211 Modul: Systems and Software Engineering [M-ETIT-100537]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

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 3.212 Modul: Systems Engineering for Automotive Electronics [M-ETIT-100462]

Verantwortung: Dr.-Ing. Jürgen Bortolazzi
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Level	Version
4	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100677	Systems Engineering for Automotive Electronics	4 LP	Bortolazzi

Erfolgskontrolle(n)
Die Art und Weise (schriftliche oder mündliche Prüfung) der Erfolgskontrolle wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Die Prüfung findet ohne Hilfsmittel statt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen den systematischen Entwicklungsprozess von elektrischen und elektronischen Systemen und Architekturen im Umfeld der Fahrzeugtechnik sowie der Automobilindustrie. Sie sind in der Lage die systematische Entwicklung unterstützenden Werkzeuge anzuwenden sowie Elektrik- und Elektronikarchitekturen modellbasiert zu beschreiben. Sie können in den Domänen funktionale und physikalische Modellierung Systeme analysieren und beurteilen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung. Der Besuch von Labor / Übung zur Vorlesung ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse bezüglich Methoden, Techniken und Vorgehensweisen die in den Phasen der Entwicklung von elektrischen und elektronischen Systemen für Fahrzeuge zum Einsatz kommen.

Empfehlungen
Empfohlen wird der Besuch der Vorlesung SE (23611)

Anmerkungen
Die Art und Weise (schriftliche oder mündliche Prüfung) der Erfolgskontrolle wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Die Vorlesung wird im Haupttermin schriftlich geprüft, für den Nacholtermin kann die Prüfung auch mündlich erfolgen.

Die Prüfung findet ohne Hilfsmittel statt.

Der Besuch von Labor / Übung zur Vorlesung ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand. Dieser ist gegeben durch

1. Präsenzzeit in Vorlesung und Übung
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger

M 3.213 Modul: Technische Akustik [M-ETIT-101835]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Dr. Nicole Ruiter

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104579	Technische Akustik	3 LP	Dössel, Ruiter

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 verstehen die Grundlagen der Akustik und deren technische Anwendungen und können die prinzipielle technische Umsetzung nachvollziehen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung behandelt die Grundlagen von Schall und Schallausbreitung. Neben der Schallerzeugung, den Mess- und Analysemethoden für Schall, werden auch die Wahrnehmung von Schall beim Menschen und besprochen. Ausgewählte Anwendungen und ihre technische Umsetzung werden vorgestellt.

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, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.214 Modul: Technische Optik [M-ETIT-100538]

Verantwortung: Prof. Dr. Cornelius Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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
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
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, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.215 Modul: Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld [M-ETIT-100546]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Level	Version
4	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100811	Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld	4 LP	Sax

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (25 Minuten).

Qualifikationsziele
Die Studenten können nach Abschluss des Moduls die gelehrten Testmethoden gruppieren und benennen. Weiterhin sind die Studenten in der Lage, aufbauend auf den theoretischen Grundlagen für konkrete Anwendung eine Auswahl geeigneter Testmethodiken auszuwählen und in verschiedenen Szenarien zu testen. Hierzu können die Studenten die demonstrierten State-of-the-Art Technologien einsetzen und haben einen Einblick in aktuelle Werkzeuge. Die praxisnahen Inhalte der Vorlesung können von den Studenten in anderem Kontext, z.B. in der Standard-Software-Entwicklung, erfolgreich eingesetzt werden.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse bezüglich Methoden, Technologien und Vorgehensweisen, die beim Test von Software für eingebettete Systeme zum Einsatz kommen. In der angeschlossenen praktischen Übung werden Übungsaufgaben bearbeitet und aktuelle Testwerkzeuge eingesetzt.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus der angewandten Informatik zum Beispiel der Besuch des Praktikums Informationstechnik sind hilfreich.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in Vorlesungen + Übung: 60h
2. Vor-/Nachbereitung von Übung und Vorlesung = 35h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger = 20h

M 3.216 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: Vertiefungsrichtung

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 und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein - ca. 30 Minuten

Qualifikationsziele
Die Vorlesung erarbeitet die Grundlagen thermischer Solarenergie und die Grundbegriffe. Im Weiteren wird auf die Nutzungsmöglichkeiten der Solarenergie in passiver und aktiver Weise eingegangen. Im weiteren wird die Auslegung und Bewertung von Solarkollektoren diskutiert. Die Formen der kraftwerkstechnischen Nutzung der Solarenergie ist Gegenstand eines weiteren Abschnitts. Abschließend wird auf die Möglichkeit zur solaren Klimatisierung eingegangen.

Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der physikalischen Grundlagen und die Ableitung zentraler Parameter für die individuelle solarthermische Nutzungsart. Dies bezieht neben dem selektiven Absorber, die Spiegel, die Gläser und die Speichertechnologie ein . Darüber hinaus bedingt eine solarthermische Nutzung eine Verknüfpung des Kollektorsystems mit einem thermohydraulischen Kreislauf und einem Speicher. Ziel ist es die Gesetzmäßigkeiten der Verknüpfung zu erfassen, Wirkungsgradzusammenhänge als Funktion der Nutzungsart abzuleiten und zu bewerten.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Grundlagen der thermischen Solar-energie (Strahlung, Leitung, Speicherung, Wirkungsgrad). Aktive und passive Nutzung der Solarenergie, Solarkollektoren (Bauformen, Wir-kungsgrad, Systemtechnik). Solar-kraftwerke (Heliostate, Parabol-rinnen, Aufwindtypen). Solare Klimatisierung.

Im Detail:

1. Einführung in den Energiebedarf und Evaluation des Einsatzpotenzials der Solarthermie.

2. Primärenergieträger SONNE: Sonne, Solarkonstante, Strahlung (direkte-diffuse Streuung, Absorption, Winkeleinflüsse, Strahlungsbilanz).

3. Solarkollektoren: prinzipieller Aufbau eines Kollektors, grundlegendes zum Wirkungsgrad, Bedeutung der Konzentration und ihre Begrenzungen.

4. Passive Mechanismen der Solarthermie: Wärmeleitung in Festkörpern und Gasen, Strahlungswärmetransport in transparenten und opaken Körpern, selektive Absorber - typische Materialien- und Herstellungsverfahren.

5. Impuls- und Wärmetransport: Grundgleichungen des ein- u. mehrphasigen Transports, Berechnungsverfahren, Stabilitätsgrenzen.

Optional

6. Solarthermische Niedertemperatursysteme: Kollektorvarianten, Methoden zur Systemsimulation, Planung und Dimensionierung von Anlagen, Anlagenaufbau und Stillstandsszenarien.

6. Solarthermische Hochtemperatursysteme: Solartürme- u. Solarfarmkonzept, Verlustmechanismen, Aufwindkraftwerke und Energieerzeugungsprozesse

Am Ende

Speicher: Energieinhalte, Speichertypen, Speichermaterialien, Koste

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: 21 h
Selbststudium: 90 h

Lehr- und Lernformen
Präsentation ergänzt durch Ausdrucke

Literatur
Bereitstellung des Sudienmaterials in gedruckter und elektronischer Form.

Stieglitz & Heinzel; Thermische Solarenergie -Grundlagen-Technologie- Anwendungen. Springer Vieweg Verlag. 711 Seiten. ISBN 978-3-642-29474-7

M 3.217 Modul: Thin Films: Technology, Physics and Applications I [M-ETIT-103451]

Verantwortung: Dr. Konstantin Ilin
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106853	Thin films: technology, physics and applications I	3 LP	Ilin

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Qualifikationsziele
Students should be able to discuss interplay between growth conditions of thin films, physical and geometrical properties of nanostructure made of these films, and performance and suitable areas of application of detectors of radiation based on interaction of these nanostructures with electromagnetic power. The knowledge obtained by students should provide a theoretical basis for the most important steps in development of thin film nanoelectronic devices.

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

Voraussetzungen
Das Modul "M-ETIT-102332 - Thin films: technology, physics and applications" darf weder begonnen noch abgeschlossen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-102332 - Thin Films: Technology, Physics and Applications darf nicht begonnen worden sein.

Inhalt
Students will get practically oriented information about technology of thin films including different methods of deposition of thin films like magnetron sputtering, thermal evaporation, pulsed laser ablation, about basics of vacuum technology, and about mechanisms of growth of thin films of different materials at different conditions.

Patterning methods (photo- and e-beam lithography, reactive ion etching, ion milling, and lift-off techniques) suitable for nanometer scale features of electronic devices will be considered in details.

Experimental methods of characterization of material, geometrical, optical, physical, superconducting, electron and phonon properties of thin films, nanostructures made of these films, and devices based on these nanostructures will be discussed.

Consideration of technology and physics of thin film structures will be done on example of development of three types of fast and sensitive detectors of electro-magnetic radiation for applications in optical and THz spectral ranges: superconducting nanowire single-photon detector, hot-electron bolometer, and YBCO ps-fast detector of synchrotron emission. Dependence of detector's performance on their fabrication condition will be analyzed in frame of physical models which describe response mechanisms of the detectors to absorbed radiation.

Practical actualization of the knowledge is possible in frame of Praktikum Nanoelektronik (LVN 23669).

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 3.218 Modul: Thin films: technology, physics and applications II [M-ETIT-103961]

Verantwortung: Dr. Konstantin Ilin
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-108121	Thin films: technology, physics and applications II	3 LP	Ilin

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Qualifikationsziele
Students should be able to discuss interplay between growth conditions of thin films, physical and geometrical properties of nanostructure made of these films, and performance and suitable areas of application of detectors of radiation based on interaction of these nanostructures with electromagnetic power. The knowledge obtained by students should provide a theoretical basis for the most important steps in development of thin film nanoelectronic devices.

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

Voraussetzungen
Das Modul "M-ETIT-102332 - Thin films: technology, physics and applications" darf nicht begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-102332 - Thin Films: Technology, Physics and Applications darf nicht begonnen worden sein.

Inhalt
Students will get practically oriented information about technology of thin films including different methods of deposition of thin films like magnetron sputtering, thermal evaporation, pulsed laser ablation, about basics of vacuum technology, and about mechanisms of growth of thin films of different materials at different conditions.

Patterning methods (photo- and e-beam lithography, reactive ion etching, ion milling, and lift-off techniques) suitable for nanometer scale features of electronic devices will be considered in details.

Experimental methods of characterization of material, geometrical, optical, physical, superconducting, electron and phonon properties of thin films, nanostructures made of these films, and devices based on these nanostructures will be discussed.

Consideration of technology and physics of thin film structures will be done on example of development of three types of fast and sensitive detectors of electro-magnetic radiation for applications in optical and THz spectral ranges: superconducting nanowire single-photon detector, hot-electron bolometer, and YBCO ps-fast detector of synchrotron emission. Dependence of detector's performance on their fabrication condition will be analyzed in frame of physical models which describe response mechanisms of the detectors to absorbed radiation.

Practical actualization of the knowledge is possible in frame of Praktikum Nanoelektronik (LVN 23669).

Empfehlungen
Die vorherige Teilnahme an der VL „Thin films: technology, physics and applications I" wird empfohlen.

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 3.219 Modul: Tutorenprogramm - Start in die Lehre [M-ETIT-100563]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Level	Version
2	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100797	Tutorenprogramm - Start in die Lehre	2 LP	

Voraussetzungen
Modul "Tutorenprogramm - Start in die Lehre (erweitert)" nicht vorhanden.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-100564 - Tutorenprogramm - Start in die Lehre (erweitert) darf nicht begonnen worden sein.

M 3.220 Modul: Tutorenprogramm - Start in die Lehre (erweitert) [M-ETIT-100564]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Level	Version
4	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100824	Tutorenprogramm - Start in die Lehre (erweitert)	4 LP	

Voraussetzungen
Modul "Tutorenprogramm - Start in die Lehre" nicht vorhanden.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-100563 - Tutorenprogramm - Start in die Lehre darf nicht begonnen worden sein.

M 3.221 Modul: Ultraschall-Bildgebung [M-ETIT-100560]

Verantwortung: Dr. Nicole Ruiter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Level	Version
3	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100822	Ultraschall-Bildgebung	3 LP	Ruiter

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

Qualifikationsziele
Die Studierenden beherrschen die heute üblichen Methoden von Ultraschallbildgebung in der Medizin, verstehen ihre Funktionsprinzipien und physikalischen Grundlagen und können die technische Umsetzung nachvollziehen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Ultraschallanwendungen in der Medizin: 3D/4D Ultraschall, Doppler, Tissue Harmonic Imaging, Compounding, Elastographie, Ultrafast US-Imaging, Ultraschallkontrastmittel, Ultraschalltomographie, Ultraschalltherapie. Jeweils mit Funktionsprinzip, physikalischen Grundlagen, technischer Umsetzung und medizinischen Anwendungen.

- Anwendungsgebiete von Ultraschall in der Medizin
- Grundlagen und prinzipielle Abbildung
- 2D/3D/4D Ultraschall
- Elastographie
- (Gewebe-)Doppler
- Tissue Harmonic Imaging
- Bildfehler, Beschränkungen als Chance,
- Compounding
- Ultraschall-Sicherheit und -Therapie
- Ultrafast US-Imaging, SAFT und Tomographie
- Ultraschallkontrastmittel

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeiten in Vorlesungen
2. Vor-/Nachbereitung derselben
3. Mündliche Prüfung und Präsenz in selbiger

M 3.222 Modul: Verfahren zur Kanalcodierung [M-ETIT-100447]

Verantwortung: N.N.
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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 3.223 Modul: Verifizierte numerische Methoden [M-ETIT-104493]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-109184	Verifizierte Numerische Methoden	4 LP	Hohmann

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

Qualifikationsziele

- Die Studierenden kennen die Grundlagen verifizierter numerischer Methoden zur Einschließung von Lösungen von (endlich-dimensionalen) Gleichungssystemen sowie Differentialgleichungen.
- Die Studierenden sind vertraut mit allen Aspekten von der Modellbildung über die Entwicklung verifizierter numerischen Verfahren bis zur algorithmischen Umsetzung und konkreten Programmierung z.B. in MATLAB/INTLAB.
- Die Studierenden beherrschen die Anwendung von verifizierten numerischen Methoden auf praktische Aufgabenstellungen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt

- Intervall-Arithmetik
- Funktionalanalytische Grundkonzepte
  - Sobolev-Räume
  - Einbettung und Einbettungssätze
  - Fixpunkt Formulierung
  - Fixpunktsatz
- Verifizierte numerische Methoden für lineare Gleichungssysteme
- Verifizierte numerische Methoden für (endlich-dimensionale) nichtlineare Gleichungen
- Computerunterstützte Beweismethoden für Differentialgleichungen
- Einschließung von Eigenwerten

Empfehlungen
Kenntnisse folgender Module werden empfohlen:

- Mathematik I-III im Bachelor
- M-MATH-100536 - Numerische Methoden
- M-ETIT-104595 Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen

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

1. Präsenzzeit in Vorlesung/Übung (2+1 SWS: 45h1.75 LP)
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung/Übung (60h2 LP)
3. Vorbereitung/Präsenzzeit mündliche Prüfung (7.5h0.25 LP)

M 3.224 Modul: Verteilte ereignisdiskrete Systeme [M-ETIT-100361]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Fernando Puente León
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100960	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	4 LP	Puente León

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 3.225 Modul: Visuelle Wahrnehmung im KFZ [M-ETIT-100497]

Verantwortung: Prof. Dr. Cornelius Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100777	Visuelle Wahrnehmung im KFZ	3 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 lernen die physiologischen Wirkungen der automobilen Lichttechnik auf Fahrer und andere Verkehrsteilnehmer. Zudem nehmen sie Einblick in die Versuchsplanung und Gestaltung von Probandenstudien.

Sie sind fähig die physiologischen Einflüsse verschiedener Technologien auf die Fahrsicherheit zu beurteilen und einfache Planungen für experimentelle Untersuchungen auszuarbeiten und zu beurteilen.

Die Studierenden sind sensibilisiert auf die Folgen fehlerhafter Entwicklungen auf dem Gebiet der KFZ Beleuchtung und können im späteren Berufsleben diese beurteilen und gestaltend

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Rekapitulation: Das menschliche Auge

Mesopisches Sehen

Wahrnehmung von Signalfunktionen

Mensch Maschine Interaktion in der Displaytechnik

Fahrzeuginnenraum

Wahrnehmung und Blendung durch Scheinwerfer

Reklame

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
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, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.226 Modul: VLSI-Technologie [M-ETIT-100465]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100970	VLSI-Technologie	3 LP	Siegel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind befähigt die technologischen Prozesse zur Herstellung höchstintegrierter Schaltkreise zu identifizieren. Durch die vermittelte Kenntnis der verschiedenen Herstellungstechnologien können die Studierenden den Einfluss dieser auf die elektronischen Funktionen von Transistoren und Schaltkreisen analysieren und die auftretenden Probleme kritisch beurteilen. Zudem werden die Studierenden in die Lage versetzt, heutige Lösungsansätze dieser Probleme zu formulieren sowie die Entwicklung der Roadmap bzw. Trends in der Technologieentwicklung globaler Hersteller zu analysieren und zu beurteilen.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die CMOS-Technik ist heute die Standardtechnologie für die Herstellung höchstintegrierter Schaltkreise. Die Vorlesung vermittelt das Wissen der modernen Halbleitertechnologien mit dem Schwerpunkt auf der CMOS-Technologie. Es werden alle Verfahren und Prozesse zur Herstellung von höchstintegrierten Schaltkreisen behandelt. Ein wesentlicher Schwerpunkt besteht in der Behandlung des funktionellen Aufbaus von Basiszellen der Schaltkreistechnologie. Die wesentlichen Triebfedern der Halbleitertechnologie sowie ihre Grenzen werden besprochen. Neue Konzepte unter Einsatz nanoelektronischer Ansätze werden vorgestellt. Den Studierenden werden im Einzelnen nachfolgende Inhalte vermittelt:

- ITRS - Roadmap
- CMOS – Prozess
- Silizium – Basismaterial der VLSI-Technologie
- Grundlagen der Herstellung integrierter Schaltkreise
- Thermische Oxidation von Si, Ionenimplantation, Diffusion
- Herstellung dünner Schichten
- Lithographie, Strukturierung
- CMOS-Inverter
- n-Wannen-CMOS-Prozess
- Verhalten von MOSFET mit extrem kleinen Gatelängen
- Latch-up, Twin-Well-Prozess
- Ultra-Large Scale Integration (ULSI)
- Skalierungsregeln
- Verhalten von MOSFET mit extrem kleinen Gatelängen
- Lokale Oxidation von Silizium (LOCOS)
- Verlustleistungsbetrachtungen
- Weiterentwicklungen der CMOS-Technik
- Nano-MOSFET

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss von LV 2312655 (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 3.227 Modul: Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications [M-ETIT-100421]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100730	Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications	4 LP	Zwick

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig im SS17 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS18/19 angeboten.

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

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Schwerpunkt der Vorlesung ist die Vermittlung fundierter Kenntnisse für die Beschreibung und Berechnung der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in Funksystemen. Wesentliche Themengebiete sind die Beschreibung der Ausbreitungseffekte Freiraumausbreitung, Reflexion, Streuung und Beugung, die Charakterisierung der systemtheoretischen Eigenschaften des Funkkanals, Wellenausbreitungsmodelle, Kanalmodelle, Verfahren zur Funknetzplanung und Grundlagen zu Mehrantennensystemen (MIMO).

Anmerkungen
- im SS17 zuletzt gehalten

- im WS18/19 letzte Prüfung für Wiederholer

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, Übungen

2. Vor-/Nachbereitung derselbigen

3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M 3.228 Modul: Workshop Finite Elemente Methode in der Elektromagnetik [M-ETIT-100555]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100818	Workshop Finite Elemente Methode in der Elektromagnetik	3 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:
1. einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten
2. einer praktischer Test im Umfang von 60 Minuten

Qualifikationsziele
Mit dieser Veranstaltung erwerben die Studierenden die grundlegenden Kenntnisse über die Anwendung der Finite-Elemente-Methode in der elektromagnetischen Analyse: Mathematische Grundlagen, Abstraktionsebenen, Modellerstellung, und Ergebnisanalyse.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zu 30% aus der schriftlichen Prüfung und zu 70% aus dem praktischen Test zusammen.

Voraussetzungen
keine

Inhalt
Die Vorlesung besteht aus sechs Einheiten. In jeder Einheit wird zunächst etwa eine Unterrichtsstunde Theorie gelehrt, dann wird für etwa 2 Unterrichtsstunden gemeinsam mit den Studenten ein praktisches Beispiel schrittweise in einer gängigen FEM-Software bearbeitet. In der letzten Unterrichtsstunde wird für die Studenten Gelegenheit sein, selbstständig Veränderungen und Berechnungen an den Beispielen auszuführen.

Erster Block:

· Grundlagen Elektromagnetik I

· Einführung der Software Flux2D auf Basis eines einfachen Beispiels

Selbstständiges Lösen eines elektromagnetischen Problems in 2D Umgebung

Zweiter Block:

· Grundlagen Elektromagnetik II

· Einführung des Softwarepakets Opera3D auf Basis eines einfachen Beispiels

· Selbstständiges Lösen eines typischen elektromagnetischen Problems

Dritter und vierter Block:

· Modellierung einer Asychronmaschine mit Flux2D

· Ergebnisanalyse in Flux2D

Fünfter und sechster Block

· Modellierung einer permanentmagneterregten Synchronmaschine mit Opera3D

· Ergebnisanalyse in Opera3D

Empfehlungen
Kenntnisse aus den Modulen "Elektrische Maschinen und Stromrichter" und "Entwurf elektrischer Maschinen" sind gewünscht.

Anmerkungen
Der praktische Test besteht aus zwei am Computer zu lösenden Aufgaben. Zur Lösung der Aufgaben während der Prüfung ist Benutzung der Software Flux2D und Opera3D notwendig.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit in Vorlesungen: 32 Stunden
Selbststudium und Prüfung: 48 Stunden
Insgesamt ca. 80 Stunden (entspricht 3 LP)

Auf den folgenden Seiten werden die Teilleistungen ausgegeben.

In der Tabelle "Lehrveranstaltungen" werden die zugehörigen Lehrveranstaltungen aus dem aktuellen Semester und aus dem vorhergehenden Semester dargestellt.

Grund: die Modulhandbücher werden aktuell pro Semester veröffentlicht. Für Module die nicht "pro Semester" angeboten werden, erhalten Sie somit vollständige Angaben zu den zugehörigen Lehrveranstaltungen.

5 Teilleistungen

T 5.1 Teilleistung: Adaptive Optics [T-ETIT-107644]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103802 - Adaptive Optics

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2313724	Adaptive Optics	SWS	Vorlesung (V)	Gladysz

Erfolgskontrolle(n)
Type of Examination: Oral examination

Duration of Examination: 30 Minutes

Modality of Exam: The oral exam is scheduled two weeks after WS.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Fourier analysis, statistics, classical optics, probability theory

T 5.2 Teilleistung: Advanced Radio Communications I [T-ETIT-100737]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100429 - Advanced Radio Communications I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2308449	Tutorial for 2308447 Digital Beam-Forming for Radar and Communication Systems	1 SWS	Übung (Ü)	Kowalewski

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 in Physik, elektromagnetischen Wellen und Kommunikationssystemen sind hilfreich.

T 5.3 Teilleistung: Advanced Radio Communications II [T-ETIT-100749]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100445 - Advanced Radio Communications II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2310538	Advanced Radio Communications II	2 SWS	Vorlesung (V)	Jäkel
SS 2019	2310540	Advanced Radio Communications II (Tutorial)	1 SWS	Übung (Ü)	Jäkel, Wunsch

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse über die Grundlagen der Nachrichtentechnik und der Signalverarbeitung werden empfohlen.

T 5.4 Teilleistung: Aktuelle Themen der Solarenergie [T-ETIT-100780]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Powalla
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100507 - Aktuelle Themen der Solarenergie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2313748	Aktuelle Themen der Solarenergie	2 SWS	Seminar (S)	Powalla

Voraussetzungen
keine

T 5.5 Teilleistung: Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme [T-ETIT-106972]

Verantwortung: Prof. Dr. Gert Franz Trommer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100355 - Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieser Teilleistung werden letztmalig im SS 2018 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS 2019 angeboten

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note dieser schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Bachelor abgeschlossen

Anmerkungen
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieser Teilleistung werden letztmalig im SS 2018 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS 2019 angeboten.

T 5.6 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 19/20	2310537	Angewandte Informationstheorie	3 SWS	Vorlesung (V)	Jäkel
WS 19/20	2310539	Übungen zu 2310537 Angewandte Informationstheorie	1 SWS	Übung (Ü)	Jäkel, Müller

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 5.7 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	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2308416	Antennen und Mehrantennensysteme	3 SWS	Vorlesung (V)	Zwick
WS 19/20	2308417	Workshop zu 2308416 Antennen und Mehrantennensysteme	1 SWS	Übung (Ü)	Kowalewski

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.

T 5.8 Teilleistung: Aufbau und Betrieb von Leistungstransformatoren [T-ETIT-101925]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Michael Schäfer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-100416 - Aufbau und Betrieb von Leistungstransformatoren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2307390	Aufbau und Betrieb von Leistungstransformatoren	2 SWS	Block (B)	Schäfer

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

Voraussetzungen
keine

T 5.9 Teilleistung: Aufbau- und Verbindungstechnik für leistungselektronische Systeme [T-ETIT-104518]

Verantwortung: Dr. Thomas Blank
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102200 - Aufbau- und Verbindungstechnik für leistungselektronische Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2306349	Aufbau- und Verbindungstechnik für leistungselektronische Systeme	2 SWS	Vorlesung (V)	Blank

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Elektrische Maschinen und Stromrichter, Leistungselektronik

T 5.10 Teilleistung: Aufbau und Verbindungstechnik in Hochfrequenztechnik und Elektronik [T-ETIT-104455]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102132 - Aufbau und Verbindungstechnik in Hochfrequenztechnik und Elektronik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2308433	Aufbau- und Verbindungstechnik in Hochfrequenztechnik und Elektronik	2 SWS	Vorlesung (V)	Pauli

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 25 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Physik sowie der Hochfrequenz-technik sind hilfreich.

T 5.11 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 2019	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 5.12 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 2019	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 5.13 Teilleistung: Batterien und Brennstoffzellen [T-ETIT-100983]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ellen Ivers-Tiffée
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 19/20	2304207	Batterien und Brennstoffzellen	2 SWS	Vorlesung (V)	Weber
WS 19/20	2304213	Übungen zu 2304207 Batterien und Brennstoffzellen	1 SWS	Übung (Ü)	Weber

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 5.14 Teilleistung: Berufspraktikum [T-ETIT-100988]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100575 - Berufspraktikum

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Studienleistung praktisch	15	1

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Es wird empfohlen das Berufspraktikum mit 15 LP vor der Masterarbeit abzulegen. Denn nach SPO-MA2015-016, § 19a gilt: "Voraussetzung für die Anmeldung zur letzten Modulprüfung der Masterprüfung ist die Bescheinigung über das erfolgreich abgeleistete Berufspraktikum nach § 14a."

T 5.15 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 19/20	2305261	Bildgebende Verfahren in der Medizin I	2 SWS	Vorlesung (V)	Dössel

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

Voraussetzungen
keine

T 5.16 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 2019	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 5.17 Teilleistung: Bildverarbeitung [T-ETIT-105566]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Fernando Puente León
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102651 - Bildverarbeitung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2302114	Bildverarbeitung	2 SWS	Vorlesung (V)	Puente León

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“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen. Die Kenntnis der Inhalte des Moduls „Methoden der Signalverarbeitung“ ist von Vorteil.

T 5.18 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 2019	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 5.19 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 19/20	2305269	Biomedizinische Messtechnik I	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.

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 5.20 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 2019	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

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 5.21 Teilleistung: Broadband Circuits for Wireless and Wireline Communications [T-ETIT-109881]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ahmet Cagri Ulusoy
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-104835 - Broadband Circuits for Wireless and Wireline Communications

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2308501	Broadband Circuits for Wireless and Wireline Communications	2 SWS	Vorlesung (V)	Ulusoy
SS 2019	2308502	Übungen zu 2308501 Broadband Circuits for Wireless and Wireline Communications	1 SWS	Übung (Ü)	N.N.

Erfolgskontrolle(n)
The success criteria will be determined by an oral examination (approx. 20-30 min.).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
The lecture materials from "Lineare elektrische Netze", "Elektronische Schaltungen", "Grundlagen Hochfrequenztechnik", "Halbleiterbauelemente" are recommended.

T 5.22 Teilleistung: Business Innovation in Optics and Photonics [T-ETIT-104572]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Prof. Dr. Werner Nahm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-101834 - Business Innovation in Optics and Photonics

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2305742	Business Innovation in Optics and Photonics	2 SWS	Vorlesung (V)	Nahm, Kaschke
WS 19/20	2305743	Tutorial for 2305742 Business Innovation in Optics and Photonics	1 SWS	Übung (Ü)	Nahm, Kaschke

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch die Erarbeitung einer Fallstudie und deren Präsentation.

Voraussetzungen
Gute Kenntnisse in Optik & Photonik

Anmerkungen
Die Modulnote ist die Note der Präsentation. Außerdem wird das Ergebnis der Zwischenpräsentation der Gruppenarbeit Technologie in die Note einbezogen.

T 5.23 Teilleistung: Channel Coding 2 – Advanced Methods [T-ETIT-110164]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105009 - Channel Coding 2 – Advanced Methods

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Erfolgskontrolle(n)
Oral examination of approx. 20 minutes.

Empfehlungen
Previous attendance of the lectures "Communication Engineering I" and "Theory of Probability" is recommended. Knowledge from the lectures "Applied Information Theory" and "Measurement" is helpful.

T 5.24 Teilleistung: Communication Systems and Protocols [T-ETIT-101938]

Verantwortung: 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 2019	2311616	Communication Systems and Protocols	2 SWS	Vorlesung (V)	Becker, Becker
SS 2019	2311618	Übungen zu 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.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung „Digitaltechnik“ (Lehrveranstaltung Nr. 23615) sind hilfreich.

T 5.25 Teilleistung: Das Berufsbild des Ingenieurs in modernen Unternehmen [T-ETIT-100819]

Verantwortung: N.N.
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100556 - Das Berufsbild des Ingenieurs in modernen Unternehmen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Studienleistung	3	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2310541	Das Berufsbild des Ingenieurs in modernen Unternehmen	2 SWS	Vorlesung (V)	Klausing

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 5.26 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 19/20	2312664	Design analoger Schaltkreise	2 SWS	Vorlesung (V)	Peric
WS 19/20	2312666	Übungen zu 2312664 Design analoger 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 5.27 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 2019	2312683	Design digitaler Schaltkreise	2 SWS	Vorlesung (V)	Peric
SS 2019	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 5.28 Teilleistung: Detektoren für die Astronomie und Raumfahrt [T-ETIT-100761]

Verantwortung: Prof. Dr. Theo Scherer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100541 - Detektoren für die Astronomie und Raumfahrt

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2312678	Detektoren für die Astronomie und Raumfahrt	2 SWS	Vorlesung (V)	Scherer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundkenntnisse in Physik und Elektrotechnik

T 5.29 Teilleistung: Digital Beam-Forming for Radar and Communication Systems [T-ETIT-110360]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105125 - Digital Beam-Forming for Radar and Communication Systems

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Written Exam approx. 120 Min.

Voraussetzungen
The basic principles will be repeated in the lecture. The following lectures are helpful for a comprehensive understanding: Antennen und Mehrantennensysteme, Spaceborne Radar Remote Sensing, Modern Radio System Engineering.

T 5.30 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 2019	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 5.31 Teilleistung: Digital Signal Processing in Optical Communications – with Practical Exercises [T-ETIT-106852]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Randel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103450 - Digital Signal Processing in Optical Communications – with Practical Exercises

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2309472	Digital Signal Processing in Optical Communications	2 SWS	Vorlesung (V)	Randel
SS 2019	2309473	Digital Signal Processing in Optical Communications (Practical Exercises)	2 SWS	Übung (Ü)	Randel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (ca. 20min.) und im Rahmen der Lösung der schriftlichen Übungsaufgaben. Die Note ergibt sich aus der mündlichen Prüfung und schriftlichen Aufgaben.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen

- Kenntnisse zu Grundlagen aus der optischen Kommunikationstechnik und der digitalen Signalverarbeitung sind hilfreich.
- Die Inhalte mindestens eines der Module ONS, OC, oder OTR werden benötigt.

Anmerkungen
Die Note für alle schriftlichen Übungsaufgaben muss vor der Prüfung vorliegen.

T 5.32 Teilleistung: Dosimetrie ionisierender Strahlung [T-ETIT-104505]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-101847 - Dosimetrie ionisierender Strahlung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2305294	Dosimetrie ionisierender Strahlung	2 SWS	Vorlesung (V)	Breustedt

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

Voraussetzungen
keine

T 5.33 Teilleistung: Einführung in die Bildfolgenauswertung [T-INFO-101273]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100736 - Einführung in die Bildfolgenauswertung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	24684	Einführung in die Bildfolgenauswertung	2 SWS	Vorlesung (V)	Arens

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach §4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T 5.34 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	5,5	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2581010	Einführung in die Energiewirtschaft	2 SWS	Vorlesung (V)	Fichtner, Sandmeier, Lehmann
SS 2019	2581011	Übungen zu Einführung in die Energiewirtschaft	2 SWS	Übung (Ü)	Lehmann, Kleinebrahm, Jochem, Sandmeier

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T 5.35 Teilleistung: Einführung in die Quantentheorie für Elektrotechniker [T-ETIT-100739]

Verantwortung: Prof. Dr. Gerhard Grau
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100432 - Einführung in die Quantentheorie für Elektrotechniker

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2309474	Einführung in die Quantentheorie für Elektrotechniker	3 SWS	Vorlesung (V)	Grau

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

T 5.36 Teilleistung: Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields [T-ETIT-100640]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100386 - Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2305263	Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields	2 SWS	Vorlesung (V)	Dössel
WS 19/20	2305265	Tutorial for 2305263 Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields	1 SWS	Übung (Ü)	Gerach

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundlagen der Elektromagnetischen Feldtheorie.

T 5.37 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 19/20	2307371	Elektrische Energienetze	2 SWS	Vorlesung (V)	Leibfried
WS 19/20	2307373	Übungen zu 2307371 Elektrische Energienetze	2 SWS	Übung (Ü)	Hirsching, Leibfried

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

Voraussetzungen
keine

T 5.38 Teilleistung: Elektrische Schienenfahrzeuge [T-MACH-102121]

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-102692 - Elektrische Schienenfahrzeuge

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2114346	Elektrische Schienenfahrzeuge	2 SWS	Vorlesung (V)	Gratzfeld

Erfolgskontrolle(n)
Prüfung: mündlich

Dauer: ca. 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

T 5.39 Teilleistung: Elektronische Schaltungen für Lichtquellen und Laser [T-ETIT-100783]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Kling
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100511 - Elektronische Schaltungen für Lichtquellen und Laser

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2313746	Elektronische Schaltungen für Lichtquellen und Laser	2 SWS	Vorlesung (V)	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.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse aus M-ETIT-100481 – Plasmastrahlungsquellen sind hilfreich.

T 5.40 Teilleistung: Elektronische Systeme und EMV [T-ETIT-100723]

Verantwortung: Dr. Martin Sack
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100410 - Elektronische Systeme und EMV

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2307378	Elektronische Systeme und EMV	2 SWS	Vorlesung (V)	Sack

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

Voraussetzungen
keine

T 5.41 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 19/20	2307398	Energietechnisches Praktikum	4 SWS	Praktikum (P)	Badent, Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von insgesamt 8 mündlichen Noten (pro Versuch 1 Note).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Elektrische Maschinen und Stromrichter, Elektroenergiesysteme

Anmerkungen
Gemeinsame Veranstaltung des IEH und des ETI.

T 5.42 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 2019	2307372	Energieübertragung und Netzregelung	2 SWS	Vorlesung (V)	Leibfried
SS 2019	2307374	Übungen zu 2307372 Energieübertragung und Netzregelung	1 SWS	Übung (Ü)	Nowak

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

Voraussetzungen
keine

T 5.43 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	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2307383	Energiewirtschaft	2 SWS	Vorlesung (V)	Weissmüller

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

Voraussetzungen
keine

T 5.44 Teilleistung: Energy Storage and Network Integration [T-ETIT-104644]

Verantwortung: Prof. Dr. Mathias Noe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-101969 - Energy Storage and Network Integration

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2312687	Energy Storage and Network Integration	2 SWS	Vorlesung (V)	Noe, Grilli
WS 19/20	2312689	Tutorial for 2312687 Energy Storage and Network Integration	1 SWS	Block (B)	Noe

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten).

Voraussetzungen
Weder die deutschsprachige ETIT-Leistung "Energiespeicher und Netzintegration", noch die MACH-Leistung "Energiespeicher und Netzintegration" wurden geprüft. Alledrei Prüfungen schließen sich gegenseitig aus.

Empfehlungen
Basic knowledge in the fields of Electrical Engineering and Thermodynamics is helpful.

Anmerkungen
Prüfung und Vorlesung finden in englischer Sprache statt.

T 5.45 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 2019	2545001	Entrepreneurship	2 SWS	Vorlesung (V)	Terzidis, Mitarbeiter

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 5.46 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 19/20	2306324	Entwurf elektrischer Maschinen	2 SWS	Vorlesung (V)	Doppelbauer
WS 19/20	2306325	Übungen zu 2306324 Entwurf elektrischer Maschinen	1 SWS	Übung (Ü)	Doppelbauer

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 5.47 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 19/20	2307356	Erzeugung elektrischer Energie	2 SWS	Vorlesung (V)	Hoferer

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

Voraussetzungen
keine

T 5.48 Teilleistung: Fabrication and Characterisation of Optoelectronic Devices [T-ETIT-103613]

Verantwortung: Prof. Dr. Bryce Sydney Richards
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-101919 - Fabrication and Characterisation of Optoelectronic Devices

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2313760	Fabrication and Characterization of Optoelectronic Devices	2 SWS	Vorlesung (V)	Paetzold, Richards

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung. Die Modulnote ist die Note dieser schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

T 5.49 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 2019	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 5.50 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 19/20	2309466	Field Propagation and Coherence	2 SWS	Vorlesung (V)	Freude
WS 19/20	2309467	Tutorial for 2309466 Field Propagation and Coherence	1 SWS	Übung (Ü)	Freude

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 5.51 Teilleistung: Funkempfänger [T-ETIT-106431]

Verantwortung: Prof. Dr. Friedrich Jondral
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103241 - Funkempfänger

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2310531	Funkempfänger	2 SWS	Vorlesung (V)	Jondral

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnis der grundlegenden Ingenieurmathematik inklusive Integraltransformationen und Wahrscheinlichkeitstheorie sowie Grundlagenwissen über die Nachrichtentechnik.

T 5.52 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 19/20	2113805	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I	4 SWS	Vorlesung (V)	Gauterin, Unrau
WS 19/20	2113809	Automotive Engineering I	4 SWS	Vorlesung (V)	Gauterin, Gießler

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.

T 5.53 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 2019	2114835	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II	2 SWS	Vorlesung (V)	Unrau
SS 2019	2114855	Automotive Engineering II	2 SWS	Vorlesung (V)	Gießler

Erfolgskontrolle(n)
schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

T 5.54 Teilleistung: Grundlagen der Plasmatechnologie [T-ETIT-100770]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Kling
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100483 - Grundlagen der Plasmatechnologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2313734	Grundlagen der Plasmatechnologie	2 SWS	Vorlesung (V)	Kling

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
Das vorherige Hören der Vorlesung -ETIT-100481 – Plasmastrahlungsquellen ist hilfreich.

T 5.55 Teilleistung: Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete [T-ETIT-104470]

Verantwortung: Prof. Dr. Bernhard Holzapfel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-101970 - Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2312676	Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete	2 SWS	Vorlesung (V)	Holzapfel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten).

Voraussetzungen
Keine

T 5.56 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					
SS 2019	2311608	Hardware Modeling and Simulation	2 SWS	Vorlesung (V)	Sax
SS 2019	2311610	Hardware Modeling and Simulation (Tutorial)	1 SWS	Übung (Ü)	Guissouma
WS 19/20	2311608	Hardware Modeling and Simulation	2 SWS	Vorlesung (V)	Becker, Becker
WS 19/20	2311610	Tutorial for 2311608 Hardware Modeling and Simulation	1 SWS	Übung (Ü)	Guissouma

Erfolgskontrolle(n)
Semesterbegleitend schriftlich, ansonsten mündlich

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 5.57 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 19/20	2311620	Hardware/Software Co-Design	2 SWS	Vorlesung (V)	Sander, Becker
WS 19/20	2311623	Übungen zu 2311620 Hardware/ Software Co-Design	1 SWS	Übung (Ü)	Lesniak

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

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus Digitaltechnik und Informationstechnik sind hilfreich.

T 5.58 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 2019	2311619	Hardware-Synthese und -Optimierung	3 SWS	Vorlesung (V)	Becker
SS 2019	2311621	Übungen zu 2311619 Hardware-Synthese und -Optimierung	1 SWS	Übung (Ü)	Dörr

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 Minuten) mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

T 5.59 Teilleistung: Hochleistungsmikrowellentechnik [T-ETIT-100791]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100521 - Hochleistungsmikrowellentechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2308435	Hochleistungsmikrowellentechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Jelonnek

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 5.60 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 19/20	2306319	Hochleistungsstromrichter	2 SWS	Vorlesung (V)	Braun

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 5.61 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 19/20	2307392	Hochspannungsprüftechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Badent
WS 19/20	2307394	Übungen zu 2307392 Hochspannungsprüftechnik	2 SWS	Übung (Ü)	Görtz

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Hochspannungstechnik

T 5.62 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 19/20	2307360	Hochspannungstechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Badent
WS 19/20	2307362	Übungen zu 2307360 Hochspannungstechnik	1 SWS	Übung (Ü)	Badent

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

T 5.63 Teilleistung: Hochspannungstechnik I [T-ETIT-101913]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Badent
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100408 - Hochspannungstechnik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse in Netzwerk- und Feldtheorie.

T 5.64 Teilleistung: Hochspannungstechnik II [T-ETIT-101914]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Badent
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100409 - Hochspannungstechnik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2307361	Hochspannungstechnik II	2 SWS	Vorlesung (V)	Badent
SS 2019	2307363	Übungen zu 2307361 Hochspannungstechnik II	1 SWS	Übung (Ü)	Schulze

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse in Netzwerk- und Feldtheorie.

T 5.65 Teilleistung: Hoch-und Höchstfrequenzhalbleiterschaltungen [T-ETIT-100732]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100423 - Hoch- und Höchstfrequenzhalbleiterschaltungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2308419	Radio Frequency Integrated Circuits and Systems	2 SWS	Vorlesung (V)	Ulusoy
WS 19/20	2308421	Workshop for 2308419 Radio Frequency Integrated Circuits and Systems	2 SWS	Übung (Ü)	Aksoyak

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 25 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu „Grundlagen der Hochfrequenztechnik“ und „Halbleiterbauelemente" sind hilfreich.

T 5.66 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 19/20	2306321	Hybride und elektrische Fahrzeuge	2 SWS	Vorlesung (V)	Doppelbauer
WS 19/20	2306323	Übungen zu 2306321 Hybride und elektrische Fahrzeuge	1 SWS	Übung (Ü)	Doppelbauer

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 5.67 Teilleistung: Industriebetriebswirtschaftslehre [T-WIWI-100796]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolf Fichtner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-100528 - Industriebetriebswirtschaftslehre

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung schriftlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2581040	Industriebetriebswirtschaftslehre	2 SWS	Vorlesung (V)	Ardone, Jochem, Keles

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer unbenoteten schriftlichen Prüfung (Klausur).

Voraussetzungen
Keine

T 5.68 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 19/20	2302139	Informationsfusion	2 SWS	Vorlesung (V)	Heizmann
WS 19/20	2302141	Übungen zu 2302139 Informationsfusion	1 SWS	Übung (Ü)	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 nach stattfinden. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik sind hilfreich.

T 5.69 Teilleistung: Informationstechnik in der industriellen Automation [T-ETIT-100698]

Verantwortung: N.N.
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 2019	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 5.70 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

Erfolgskontrolle(n)
see module description

T 5.71 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 2019	2311630	Integrierte Intelligente Sensoren	2 SWS	Vorlesung (V)	Stork

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 5.72 Teilleistung: Integrierte Systeme und Schaltungen [T-ETIT-100972]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100474 - Integrierte Systeme und Schaltungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2312690	Übungen zu 2312688 Integrierte Systeme und Schaltungen	1 SWS	Übung (Ü)	Wünsch

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 5.73 Teilleistung: Interfakultatives Team-Projekt [T-ETIT-106110]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Kling
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103076 - Interfakultatives Team-Projekt

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2313710	Interfakultatives Team-Projekt	4 SWS	Projekt (PRO)	Kling

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.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung plus die Note der Projektarbeit.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Teamprojekt ETIT Studierende mit Architektur Studierenden.

T 5.74 Teilleistung: Kognitive Systeme [T-INFO-101356]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Dillmann
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 2019	24572	Kognitive Systeme	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Dillmann, Waibel, Stüker, Meißner

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 5.75 Teilleistung: Labor Regelungssystemdesign [T-ETIT-106053]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103040 - Labor Regelungssystemdesign

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2303165	Labor Regelungssystemdesign	4 SWS	Block (B)	Hohmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:
1. Veranstaltungsbegleitende Bewertung des Projektablaufs in Form einer mündlichen Prüfung
2. sowie einer Erfolgskontrolle andere Art in Form eines schriftlichen Protokolls und einer Abschlusspräsentation.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse aus dem Modul M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) sind zu empfehlen.

Anmerkungen
In das Modul "M-ETIT-103040 - Labor Regelungssystemdesign ", welches mit 6 LP beweertet wird, sind zwei Überfachliche Qualifikationen des House of Competence (HoC) integriert. Das Mikromodul "Projektmanagement" wird mit zusätzlich 2 LP und das Mikromodul "Projektbezogenes wissenschaftliches Schreiben“ mit zusätzlich 1 LP bewertet.

Bitte melden Sie sich für diese integrierten Überfachlichen Qualifikationen getrennt zur Prüfung an, damit diese Ihnen anerkannt werden können.

T 5.76 Teilleistung: Labor Schaltungsdesign [T-ETIT-100788]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Dr.-Ing. Oliver Sander

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-100518 - Labor Schaltungsdesign

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2311638	Labor Schaltungsdesign	4 SWS	Praktikum (P)	Becker

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer praktikumsbegleitenden Bewertung, sowie einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse von elektronischen Basisschaltungen z.B. Lineare Elektrische Netze, Elektronische Schaltungen und Elektrische Maschinen und Stromrichter

Anmerkungen
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer praktikumsbegleitenden Bewertung, sowie einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

T 5.77 Teilleistung: Laser Materials Processing [T-ETIT-103607]

Verantwortung: Prof. Dr. Thomas Graf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-101914 - Laser Materials Processing

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Voraussetzungen
Basic knowledge of physics and mathematics for the solution of simple equations

T 5.78 Teilleistung: Laser Metrology [T-ETIT-100643]

Verantwortung: Prof. Dr. Marc Eichhorn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100434 - Laser Metrology

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2301478	Laser Metrology	2 SWS	Vorlesung (V)	Eichhorn

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

T 5.79 Teilleistung: Laser Physics [T-ETIT-100741]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100435 - Laser Physics

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2301480	Laserphysics	2 SWS	Vorlesung (V)	Eichhorn
WS 19/20	2301481	Tutorial for 2301480 Laserphysics	1 SWS	Übung (Ü)	Eichhorn

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

T 5.80 Teilleistung: Leistungen an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien [T-ETIT-107610]

Einrichtung: Universität gesamt
Bestandteil von: M-ETIT-103770 - Module an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	1	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

T 5.81 Teilleistung: Leistungen an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien [T-ETIT-107619]

Einrichtung: Universität gesamt

Bestandteil von: M-ETIT-103779 - Modul erbracht an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	1	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

T 5.82 Teilleistung: Leistungen erbracht an der Partnerhochschule Uppsala University, Schweden [T-ETIT-107613]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103773 - Modul erbracht an der Partnerhochschule Uppsala University, Schweden

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	15	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

T 5.83 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 2019	2306320	Leistungselektronik	2 SWS	Vorlesung (V)	Hiller
SS 2019	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 5.84 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 19/20	2306347	Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie	2 SWS	Vorlesung (V)	Burger

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 5.85 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 19/20	2313739	Lichttechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Neumann
WS 19/20	2313741	Übungen zu 2313739 Lichttechnik	1 SWS	Übung (Ü)	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.

Voraussetzungen
keine

T 5.86 Teilleistung: Light and Display Engineering [T-ETIT-100644]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Kling
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100512 - Light and Display Engineering

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2313747	Light and Display Engineering	2 SWS	Vorlesung (V)	Kling
WS 19/20	2313749	Übungen zu 2313747 Light and Display Engineering	1 SWS	Übung (Ü)	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.

Voraussetzungen
keine

T 5.87 Teilleistung: Lighting Design - Theory and Applications [T-ETIT-100997]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Kling
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100577 - Lighting Design - Theory and Applications

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2313751	Lighting Design - Theory and Applications	2 SWS	Seminar (S)	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.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Hearing first M-ETIT-100512 - Light and Display Engineering lecture is beneficial.

T 5.88 Teilleistung: Machine Learning and Optimization in Communications [T-ETIT-110123]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-104988 - Machine Learning and Optimization in Communications

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2310560	Machine Learning and Optimization in Communications	2 SWS	Vorlesung (V)	Schmalen

Erfolgskontrolle(n)
Oral examination of approx. 20 minutes.

Voraussetzungen
Knowledge of basic Engineering Mathematics including Integral Transformations and Theory of Probability as well as basic knowledge of Communication Engineering.

Empfehlungen
Previous attendance of the lectures "Communication Engineering I" and "Theory of Probability" is recommended. Knowledge from the lectures "Applied Information Theory" and "Measurement" is helpful.

T 5.89 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 19/20	2137308	Machine Vision	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Lauer, Quehl

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

Voraussetzungen
Keine

T 5.90 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	4,5	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2511500	Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren	2 SWS	Vorlesung (V)	Zöllner
WS 19/20	2511501	Übungen zu Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren	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 5.91 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	4,5	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2511502	Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren	2 SWS	Vorlesung (V)	Zöllner
SS 2019	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 5.92 Teilleistung: Masterarbeit [T-ETIT-100987]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100574 - Masterarbeit

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Abschlussarbeit	30	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Das Modul besteht aus der Masterarbeit und einer Präsentation (SPO2015 §14 (1a)).
Die Präsentation ist innerhalb der Bearbeitungsdauer gemäß Absatz 4 der SPO-MA2015-016 durchzuführen.
Über eine Verlängerung der Frist entscheidet der Prüfungsausschuss auf begründeten Antrag des/der Studenten/Studentin mit Zustimmung des/der Betreuers/Betreuerin.

Voraussetzungen
Voraussetzungen gemäß:

Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik 2015

§ 14 Modul Masterarbeit:

(1) Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende höchstens Modulprüfungen im Umfang von 15 LP noch nicht erfolgreich abgelegt und einen von dem/der für das jeweilige Vertiefungsfach zuständigen Studienberater/Studienberaterin genehmigten individuellen Studienplan vorgelegt hat, aus dem die von dem/der Studierenden gewählten Module hervorgehen. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

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.

Empfehlungen
Es wird empfohlen das Berufspraktikum mit 15 LP vor der Masterarbeit abzulegen. Nach SPO-MA2015-016, § 19a gilt: "Voraussetzung für die Anmeldung zur letzten Modulprüfung der Masterprüfung ist die Bescheinigung über das erfolgreich abgeleistete Berufspraktikum nach § 14a."

T 5.93 Teilleistung: Mehrdimensionale Signalverarbeitung und Bildauswertung mit Graphikkarten und anderen Mehrkernprozessoren [T-INFO-106278]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Dr. Thomas Perschke

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: M-INFO-103154 - Mehrdimensionale Signalverarbeitung und Bildauswertung mit Graphikkarten und anderen Mehrkernprozessoren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2400021	Mehrdimensionale Signalverarbeitung und Bildauswertung mit Graphikkarten und anderen Mehrkernprozessoren	2 SWS	Vorlesung (V)	Perschke

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

LV eines Strukturmoduls (Modul mit mehreren LV):
Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert. Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Teilnoten der einzelnen Lehrveranstaltungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse in den Bereichen der theoretischen Informatik (Algorithmen, Datenstrukturen) und der technischen Informatik (sequentielle Optimierung in C oder C++, Rechnerarchitekturen, parallele Programmierung) werden vorausgesetzt.

T 5.94 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 2019	24659	Mensch-Maschine-Interaktion	2 SWS	Vorlesung (V)	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 5.95 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 19/20	24100	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	2 SWS	Vorlesung (V)	Geisler

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 5.96 Teilleistung: Methoden der Signalverarbeitung [T-ETIT-100694]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Fernando Puente León
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 19/20	2302113	Methoden der Signalverarbeitung	2 SWS	Vorlesung (V)	Puente León
WS 19/20	2302115	Übungen zu 2302113 Methoden der Signalverarbeitung	1+1 SWS	Übung (Ü)	Puente León, Krippner

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 5.97 Teilleistung: Microwave Laboratory I [T-ETIT-100734]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100425 - Microwave Laboratory I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2308423	Microwave Laboratory I	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 bzw. mündliche Prüfung (ca. 20 min., keine Hilfsmittel) über den Versuchsinhalt.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Anmerkungen
Die Note für die Versuchsdurchführung setzt sich aus der Vorbereitung (20%), aus dem Protokoll (40%) und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle (40%) zum jeweiligen Versuch zusammen. Die Endnote für das gesamte Labor ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert aller vier Laborversuche. Studierende, die unvorbereitet zum jeweiligen Versuch erscheinen, dürfen an der Versuchsdurchführung nicht teilnehmen. Der Versuch muss zu einem anderen Zeitpunkt wiederholt werden.

T 5.98 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 19/20	2311625	Mikrosystemtechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Stork

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) X über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

T 5.99 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	6	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2308418	Workshop Mikrowellenmesstechnik	1 SWS	Praktische Übung (PÜ)	Pauli
SS 2019	2308420	Mikrowellenmesstechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Pauli
SS 2019	2308422	Übungen zu 2308420 Mikrowellenmesstechnik	1 SWS	Übung (Ü)	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 5.100 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 2019	2308407	Mikrowellentechnik/ Microwave Engineering	2 SWS	Vorlesung (V)	Pauli
SS 2019	2308409	Tutorial for 2308407 Mikrowellentechnik/ Microwave Engineering	1 SWS	Übung (Ü)	Boes
WS 19/20	2308407	Mikrowellentechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Pauli
WS 19/20	2308409	Übungen zu 2308407 Mikrowellentechnik	1 SWS	Übung (Ü)	Kowalewski

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 5.101 Teilleistung: Miniaturisierte passive Mikrowellenschaltungen [T-ETIT-108389]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-101968 - Miniaturisierte passive Mikrowellenschaltungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2312691	Miniaturisierte passive Mikrowellenschaltungen	2 SWS	Vorlesung (V)	Wünsch
WS 19/20	2312693	Übungen zu 2312691 Miniaturisierte passive Mikrowellenschaltungen	1 SWS	Übung (Ü)	Wünsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Voraussetzungen
keine

T 5.102 Teilleistung: Modellbasierte Prädiktivregelung [T-ETIT-100703]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100376 - Modellbasierte Prädiktivregelung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2303188	Modellbasierte Prädiktivregelung	2 SWS	Vorlesung (V)	Pfeiffer

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse über das Modul M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) werden vorausgesetzt.

T 5.103 Teilleistung: Modellbildung elektrochemischer Systeme [T-ETIT-100781]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100508 - Modellbildung elektrochemischer Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2304217	Modellbildung elektrochemischer Systeme	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 5.104 Teilleistung: Modellbildung und Identifikation [T-ETIT-100699]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100369 - Modellbildung und Identifikation

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2303166	Modellbildung und Identifikation	2 SWS	Vorlesung (V)	Hohmann
WS 19/20	2303168	Übungen zu 2303166 Modellbildung und Identifikation	1 SWS	Übung (Ü)	Strehle

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

Voraussetzungen
keine

T 5.105 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 2019	2308430	Modern Radio Systems Engineering	2 SWS	Vorlesung (V)	Zwick
SS 2019	2308431	Tutorial 2308430 Modern Radio Systems Engineering	1 SWS	Übung (Ü)	Bhutani, Eisenbeis

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 5.106 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 2019	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 5.107 Teilleistung: Nachrichtentechnik II [T-ETIT-100745]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100440 - Nachrichtentechnik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2310511	Nachrichtentechnik II	2 SWS	Vorlesung (V)	Jäkel
WS 19/20	2310513	Übungen zu 2310511 Nachrichtentechnik II	1 SWS	Übung (Ü)	Wunsch

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesung „Nachrichtentechnik I“ wird empfohlen.

T 5.108 Teilleistung: Nanoelektronik [T-ETIT-100971]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100467 - Nanoelektronik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2312668	Nanoelektronik	2 SWS	Vorlesung (V)	Siegel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten 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 5.109 Teilleistung: Navigationssysteme für den Straßen- und Schienenverkehr [T-ETIT-105610]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102671 - Navigationssysteme für den Straßen- und Schienenverkehr

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2301094	Navigationssysteme für den Straßen- und Schienenverkehr	2 SWS	Vorlesung (V)	Beyer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten pro Person. Die Modulnote ist die Note dieser mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Bachelor (empfohlen)

Kenntnisse zu

1. Grundlagen der Statistik
2. Grundlagen der Regelungstechnik
3. Grundlagen der Navigation

Anmerkungen
Die Erfolgskontrolle findet als Gruppenprüfung statt. Die Anzahl der Teilnehmer/innen in einer Gruppe beträgt 3-4 Personen, die getrennt befragt werden.

Am Ende des Semester findet ein 1,5 stündiges Repetitorium statt, in dem der Vorlesungsstoff schwerpunktartig wiederholt wird. Zur Vorbereitung auf die mündliche Prüfung wird im Rahmen des Repetitoriums ein Fragenkatalog bereitgestellt.

T 5.110 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 2019	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 5.111 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 2019	2309468	Nonlinear Optics	2 SWS	Vorlesung (V)	Koos
SS 2019	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 5.112 Teilleistung: Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I [T-ETIT-100664]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100392 - Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	1	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2305289	Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I	1 SWS	Vorlesung (V)	Maul, Doerfel

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

Voraussetzungen
keine

T 5.113 Teilleistung: Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II [T-ETIT-100665]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100393 - Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	1	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2305290	Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II	1 SWS	Vorlesung (V)	Maul, Doerfel

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "M-ETIT-100392 - Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I" werden benötigt.

T 5.114 Teilleistung: Numerische Feldberechnung in der rechnergestützten Produktentwicklung [T-ETIT-100726]

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernd Hoferer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100414 - Numerische Feldberechnung in der rechnergestützten Produktentwicklung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

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

Voraussetzungen
keine

T 5.115 Teilleistung: Numerische Methoden - Klausur [T-MATH-100803]

Verantwortung: 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 2019	0180300	Numerische Methoden (Elektrotechnik, Meteorologie, Geodäsie, Geoinformatik)	2 SWS	Vorlesung (V)	Kunstmann
SS 2019	0180400	Übungen zu 0180300	1 SWS	Übung (Ü)	Kunstmann

Voraussetzungen
keine

T 5.116 Teilleistung: Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen [T-ETIT-104595]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102311 - Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2303180	Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen	2 SWS	Vorlesung (V)	Nagato-Plum
SS 2019	2303181	Übung zu 2303180 Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen	1 SWS	Übung (Ü)	Nagato-Plum

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse folgender Module werden empfohlen:

Mathematik I-III im Bachelor

M-MATH-100536 - Numerische Methoden

T 5.117 Teilleistung: Operation and Control of Future Integrated Energy Systems [T-ETIT-106055]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103039 - Operation and Control of Future Integrated Energy Systems

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Written final exam: The final examination will be in written form with a duration of 150 minutes.

Project Work: Students will be assigned a topic, on which they will carry out a comprehensive literature review and submit typically a 25 page document, touching upon the state-of-art of research on the topic. They will have approximately 2 months to work on the project.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Lecture presentations will be made available. Other associated material (research papers, etc.) will also be made available

General remarks:

The course will be conducted in modular form, each module being delivered by a different set of faculty members based on their respective expertise of the topic.

The faculty members will be from the University of Waterloo, Canada and Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germany.

There will be 12 modules in the course, each module lecture will be of 3 hours duration.

The lectures will be conducted online and the sessions will be recorded and archived for streaming, and made available till the end of the course.

Graduate students from both UW and KIT will enrol in the course and shall earn credits in their respective University's graduate programs.

T 5.118 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 Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	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 5.119 Teilleistung: Optical Engineering [T-ETIT-100676]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100456 - Optical Engineering

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2311629	Optical Engineering	2 SWS	Vorlesung (V)	Stork
WS 19/20	2311631	Tutorial for 2311629 Optical Engineering	1 SWS	Übung (Ü)	Molinar

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 5.120 Teilleistung: Optical Networks and Systems [T-ETIT-106506]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Randel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103270 - Optical Networks and Systems

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2309470	Optical Networks and Systems	2 SWS	Vorlesung (V)	Randel
WS 19/20	2309471	Tutorial for 2309470 Optical Networks and Systems	1 SWS	Übung (Ü)	Randel

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundkenntnisse der Nachrichtentechnik und Kommunikationstechnik, photonische Komponenten, Wellenausbreitung in optischen Fasern.

T 5.121 Teilleistung: Optical Systems in Medicine and Life Science [T-ETIT-106462]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103252 - Optical Systems in Medicine and Life Science

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2305292	Optical Systems in Medicine and Life Science	2 SWS	Vorlesung (V)	Nahm

Erfolgskontrolle(n)
Written exam (60 minutes)

Voraussetzungen
Only one out of the two modules "M-ETIT-100552 - Optische Systeme für Medizintechnik und Life Sciences" and "M-ETIT-103252 - Optical Systems in Medicine and Life Science" is allowed.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-100815 - Optische Systeme für Medizintechnik und Life Sciences darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Good understanding of optics and optoelectronics

Anmerkungen
Language English

T 5.122 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 19/20	2309460	Optical Transmitters and Receivers	2 SWS	Vorlesung (V)	Freude
WS 19/20	2309461	Tutorial for 2309460 Optical Transmitters and Receivers	2 SWS	Übung (Ü)	Freude

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 5.123 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 19/20	2309464	Optical Waveguides and Fibers	2 SWS	Vorlesung (V)	Koos
WS 19/20	2309465	Tutorial for 2309464 Optical Waveguides and Fibers	1 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
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 5.124 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 2019	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 5.125 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 19/20	2303183	Optimization of Dynamic Systems	2 SWS	Vorlesung (V)	Hohmann
WS 19/20	2303185	Übungen zu 2303183 Optimization of Dynamic Systems	1 SWS	Übung (Ü)	Bischoff
WS 19/20	2303852	Tutorien zu 2303183 Optimization of Dynamic Systems (shaddow)	1 SWS	Tutorium (Tu)	Bischoff

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

Voraussetzungen
keine

T 5.126 Teilleistung: Optische Technologien im Automobil [T-ETIT-100773]

Verantwortung: Prof. Dr. Cornelius Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100486 - Optische Technologien im Automobil

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2313740	Optische Technologien im Automobil	2 SWS	Vorlesung (V)	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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Vorhergehender Besuch der Vorlesung Lichttechnik.

T 5.127 Teilleistung: Optoelectronic Components [T-ETIT-101907]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Freude
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100509 - Optoelectronic Components

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2309486	Optoelectronic Components	2 SWS	Vorlesung (V)	Freude
SS 2019	2309487	Optoelectronic Components (Tutorial)	1 SWS	Übung (Ü)	Freude

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.

T 5.128 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 mündlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2313726	Optoelektronik	2 SWS	Vorlesung (V)	Lemmer
SS 2019	2313728	Übungen zu 2313726 Optoelektronik	1 SWS	Übung (Ü)	Lemmer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse der Festkörperelektronik

T 5.129 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 2019	2313736	Optoelektronische Messtechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Trampert

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (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 5.130 Teilleistung: Photometrie und Radiometrie [T-ETIT-100789]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus Trampert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100519 - Photometrie und Radiometrie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2313727	Photometrie und Radiometrie	2 SWS	Vorlesung (V)	Trampert

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (25 Minuten) mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Kenntnisse aus dem Modul Optolektronische Messtechnik und Lichttechnik sind von Vorteil.

T 5.131 Teilleistung: Photonics and Communications Lab [T-ETIT-109173]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Randel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-104485 - Photonics and Communications Lab

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	1

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 5.132 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 2019	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 5.133 Teilleistung: Photovoltaische Systemtechnik [T-ETIT-100724]

Verantwortung: Robin Grab
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100411 - Photovoltaische Systemtechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2307380	Photovoltaische Systemtechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Grab

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

Voraussetzungen
keine

T 5.134 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 19/20	2305281	Physiologie und Anatomie I	2 SWS	Vorlesung (V)	Breustedt

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

Voraussetzungen
keine

T 5.135 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 2019	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 5.136 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 19/20	2313729	Plasmastrahlungsquellen	3 SWS	Vorlesung (V)	Kling, Heering

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 5.137 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 19/20	2313709	Polymerelektronik/ Plastic Electronics	2 SWS	Vorlesung (V)	Lemmer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse der Halbleiterbauelemente

Anmerkungen
Vorlesung und Prüfung werden, je nach Bedarf, auf deutsch oder englisch gehalten.

T 5.138 Teilleistung: Platzhalter Vertiefungsrichtung 3 LP - benotet [T-ETIT-106696]

Einrichtung: Universität gesamt
Bestandteil von: M-ETIT-103338 - Platzhaltermodul Vertiefungsrichtung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	1

Voraussetzungen
keine

T 5.139 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 19/20	2308097	Prädiktive Fahrerassistenzsysteme	2 SWS	Vorlesung (V)	Henn, Weber

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 5.140 Teilleistung: Praktikum Adaptive Sensorelektronik [T-ETIT-100758]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100469 - Praktikum Adaptive Sensorelektronik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2312672	Praktikum Adaptive Sensorelektronik	4 SWS	Praktikum (P)	Wünsch
WS 19/20	2312672	Praktikum Adaptive Sensorelektronik	4 SWS	Praktikum (P)	Siegel, Wünsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen von 6 mündlichen und schriftlichen Teilprüfungen statt.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Modulnote ergibt sich durch die Mittelwertbildung aus Vorbereitung, Durchführung und Kurzabfrage aller Teilprojekte (I bis VI).

T 5.141 Teilleistung: Praktikum Automatisierungstechnik [T-ETIT-106054]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103041 - Praktikum Automatisierungstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2303176	Praktikum Automatisierungstechnik	4 SWS	Praktikum (P)	Kluwe, und Mitarbeiter
WS 19/20	2303175	Praktikum Automatisierungstechnik	4 SWS	Praktikum (P)	Kluwe

Voraussetzungen
Die Teilleistungen "T-ETIT-100700 - Praktikum Automatisierungstechnik A" und "T-ETIT-100701 - Praktikum Automatisierungstechnik B" wurden nicht begonnen oder abgeschlossen.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-100700 - Praktikum Automatisierungstechnik A darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-ETIT-100701 - Praktikum Automatisierungstechnik B darf nicht begonnen worden sein.

T 5.142 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

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2304235	Praktikum Batterien und Brennstoffzellen	4 SWS	Praktikum (P)	Weber

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 5.143 Teilleistung: Praktikum Bildverarbeitung und satellitengestützte Navigationssysteme [T-ETIT-104372]

Verantwortung: Prof. Dr. Gert Franz Trommer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102070 - Praktikum Bildverarbeitung und satellitengestützte Navigationssysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung für das Praktikum Bildverarbeitung und satellitengestützte Navigation umfasst einen schriftlichen Teil, der zu festgelegten Terminen während des Praktikums in mehreren Teilen abzugeben ist, sowie eine mündliches Kolloquium von 20 Minuten Dauer.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Der Besuch der Vorlesung „Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme“ sowie des Praktikums „Systemoptimierung“ ist hilfreich.

Anmerkungen
Das Praktikum Bildverarbeitung und satellitengestützte Navigationssysteme kann nur als Ganzes gewählt und geprüft werden. Einzelne Teilleistungen können nicht allein stehend bewertet werden.

T 5.144 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 2019	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 5.145 Teilleistung: Praktikum Digitale Signalverarbeitung [T-ETIT-101935]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Fernando Puente León
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 2019	2302134	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	4 SWS	Praktikum (P)	Schwabe, Puente León

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 5.146 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 2019	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 5.147 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 2019	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 5.148 Teilleistung: Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen [T-ETIT-106498]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103263 - Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2306346	Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen	4 SWS	Praktikum (P)	Stoß, Stahl
WS 19/20	2306346	Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen	4 SWS	Praktikum (P)	Hiller, Stoß

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von:

- Befragung während einzelner Termine
- Bewertung der praktischen Umsetzung der Aufgaben
- Schriftliche Ausarbeitung (10-20 Seiten), Beurteilung der Qualität des Abschlussberichts.

Voraussetzungen
Die Module "M-ETIT-100402 - Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik" und "M-ETIT-100404 - Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik" wurden weder begonnen noch abgeschlossen.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-100719 - Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-ETIT-100721 - Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik darf nicht begonnen worden sein.

T 5.149 Teilleistung: Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II [T-ETIT-100731]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100422 - Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2308415	Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II	4 SWS	Praktische Übung (PÜ)	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 (ca. 20 min., keine Hilfsmittel) über den Versuchsinhalt.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Anmerkungen
Die Note für die Versuchsdurchführung setzt sich aus der Vorbereitung (20%), aus dem Protokoll (40%) und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle (40%) zum jeweiligen Versuch zusammen. Die Endnote für das gesamte Labor ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert aller vier Laborversuche. Studierende, die unvorbereitet zum jeweiligen Versuch erscheinen, dürfen an der Versuchsdurchführung nicht teilnehmen. Der Versuch muss zu einem anderen Zeitpunkt wiederholt werden.

T 5.150 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 2019	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 5.151 Teilleistung: Praktikum Lichttechnik [T-ETIT-104726]

Verantwortung: Prof. Dr. Cornelius Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102356 - Praktikum Lichttechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2313715	Praktikum Lichttechnik	4 SWS	Praktikum (P)	Trampert, Neumann
WS 19/20	2313715	Praktikum Lichttechnik	4 SWS	Praktikum (P)	Trampert, Neumann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen von vier Teilprüfungen a (25 Minuten) und Bewertung der vier schriftlichen Ausarbeitung mit einer gleichmäßigen Gewichtung und der Rundung auf eine Nachkommastelle mit anschließender Anpassung an den erlaubten Notenschlüsse mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfung setzt sich zusammen aus den Einzelprüfungen der vier Versuche des Labors. Bewertet werden zum einen die schriftliche Ausarbeitung jedes Versuchsberichts und die mündliche Abschlussprüfung je Versuch.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

T 5.152 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 19/20	2302123	Praktikum Mechatronische Messsysteme	4 SWS	Praktikum (P)	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. 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 C/C++) sind hilfreich.

T 5.153 Teilleistung: Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab [T-ETIT-100812]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100547 - Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Sommersemester	1

Voraussetzungen
keine

T 5.154 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 2019	2310517	Praktikum Nachrichtentechnik	4 SWS	Praktikum (P)	Jäkel, Müller, Wunsch, Schmalen
WS 19/20	2310517	Praktikum Nachrichtentechnik	4 SWS	Praktikum (P)	Schmalen, Jäkel, Wunsch, Müller

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 5.155 Teilleistung: Praktikum Nanoelektronik [T-ETIT-100757]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Siegel
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 2019	2312669	Praktikum Nanoelektronik	4 SWS	Praktikum (P)	Ilin
WS 19/20	2312669	Praktikum Nanoelektronik	4 SWS	Praktikum (P)	Siegel, und Mitarbeiter

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 5.156 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 2019	2313714	Praktikum Nanotechnologie	4 SWS	Praktikum (P)	Trampert, Lemmer
WS 19/20	2313714	Praktikum Nanotechnologie	4 SWS	Praktikum (P)	Lemmer, Trampert

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen von vier Teilprüfungen a (25 Minuten) und Bewertung der vier schriftlichen Ausarbeitung mit einer gleichmäßigen Gewichtung und der Rundung auf eine Nachkommastelle mit anschließender Anpassung an den erlaubten Notenschlüssel mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfung setzt sich zusammen aus den Einzelprüfungen der vier Versuche des Labors. Bewertet werden zum einen die schriftliche Ausarbeitung jedes Versuchsberichts und die mündliche Abschlussprüfung je Versuch.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

T 5.157 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 2019	2313712	Praktikum Optoelektronik	4 SWS	Praktikum (P)	Trampert, Kling
WS 19/20	2313712	Praktikum Optoelektronik	4 SWS	Praktikum (P)	Trampert, Kling

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen von vier Teilprüfungen a (25 Minuten) und Bewertung der vier schriftlichen Ausarbeitung mit einer gleichmäßigen Gewichtung und der Rundung auf eine Nachkommastelle mit anschließender Anpassung an den erlaubten Notenschlüssel mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfung setzt sich zusammen aus den Einzelprüfungen der vier Versuche des Labors. Bewertet werden zum einen die schriftliche Ausarbeitung jedes Versuchsberichts und die mündliche Abschlussprüfung je Versuch.

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
Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

T 5.158 Teilleistung: Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA [T-ETIT-100759]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Siegel
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 2019	2312674	Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA	4 SWS	Praktikum (P)	Wünsch
WS 19/20	2312674	Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA	4 SWS	Praktikum (P)	Wünsch

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen von 6 mündlichen Teilprüfungen und eines Abschlussberichtes statt.

Voraussetzungen
keine

T 5.159 Teilleistung: Praktikum Sensoren und Aktoren [T-ETIT-100706]

Verantwortung: Dr. Wolfgang Menesklou
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100379 - Praktikum Sensoren und Aktoren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art in Form von schriftlichen Teilprüfungen zu jedem Versuch (je 10 Minuten) sowie der Bewertung von Versuchsprotokollen und eines Vortrags (10 Minuten).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesung „Sensoren“ wird empfohlen.

T 5.160 Teilleistung: Praktikum Software Engineering [T-ETIT-100681]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100460 - Praktikum Software Engineering

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2311640	Praktikum Software Engineering	4 SWS	Praktikum (P)	Sax

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung erfolgt mündlich: Zwei mündliche Abfragen (Bewertungen) während des Labors sowie eine mündliche Abschlussprüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen

- Kenntnisse in System-Design (z.B. LV 23605)
- Softwareentwurf (z.B. LV 23611)
- C++

Anmerkungen
Die Prüfung erfolgt mündlich: Zwei mündliche Abfragen (Bewertungen) während des Labors sowie eine mündliche Abschlussprüfung

Die Notenbildung ergibt sich aus der Kombination der Mitarbeit, der 2 Bewertungen während des Labors und der mündlichen Abschlussprüfung.

T 5.161 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	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2313708	Praktikum Solarenergie	4 SWS	Praktikum (P)	Trampert, Colsmann, Richards
WS 19/20	2313716	Praktikum Solarenergie	4 SWS	Praktikum (P)	Richards, Colsmann, Trampert

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen von vier Teilprüfungen a (25 Minuten) und Bewertung der vier schriftlichen Ausarbeitung mit einer gleichmäßigen Gewichtung und der Rundung auf eine Nachkommastelle mit anschließender Anpassung an den erlaubten Notenschlüssel mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Prüfung setzt sich zusammen aus den Einzelprüfungen der vier Versuche des Labors. Bewertet werden zum einen die schriftliche Ausarbeitung jedes Versuchsberichts und die mündliche Abschlussprüfung je Versuch.

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
Die Modulnote setzt sich zusammen aus den Mittelwert der Teilnoten der vier Versuche. Jede Teilnote setzt sich zusammen aus 20% Bewertung der mündlichen Prüfung der Vorbereitung 50% Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung und der 30% mündlichen Abschlussprüfung.

T 5.162 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 19/20	2311612	Praktikum System-on-Chip	4 SWS	Praktikum (P)	Becker, Peric

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 bis 30 Minuten).

Voraussetzungen
keine

T 5.163 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

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 5.164 Teilleistung: Praktischer Entwurf mechatronischer Systeme [T-ETIT-100817]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100554 - Praktischer Entwurf mechatronischer Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig im WS16/17 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im SS18 angeboten.

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

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
- im WS16/17 zuletzt gehalten
- im SS18 letzte Prüfung für Wiederholer

T 5.165 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 2019	2306311	Praxis elektrischer Antriebe	2 SWS	Vorlesung (V)	Doppelbauer
SS 2019	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 5.166 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	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2306329	Praxis Leistungselektronischer Systeme	2 SWS	Vorlesung (V)	Hiller

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
V: Elektrische Maschinen und Stromrichter, Leistungselektronik

T 5.167 Teilleistung: Prinzipien der Sensorfusion in integrierten Navigationssystemen [T-ETIT-101948]

Verantwortung: Dr.-Ing. Jan Wendel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100356 - Prinzipien der Sensorfusion in integrierten Navigationssystemen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieser Teilleistung werden letztmalig im WS 17/18 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS 18/19 angeboten.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 25 Minuten. Die Modulnote ist die Note dieser mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung sind hilfreich.

Anmerkungen
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieser Teilleistung werden letztmalig im WS 17/18 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS 18/19 angeboten.

T 5.168 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 19/20	2311641	Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen	2 SWS	Block-Vorlesung (BV)	Nolle

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse im Hardware- und Softwareentwurf

T 5.169 Teilleistung: Quanteneffektbauelemente und Halbleitertechnologie [T-ETIT-100740]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100433 - Quanteneffektbauelemente und Halbleitertechnologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2309476	Quanteneffektbauelemente und Halbleitertechnologie	2 SWS	Vorlesung (V)	Walther

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

T 5.170 Teilleistung: Radar Systems Engineering [T-ETIT-100729]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100420 - Radar Systems Engineering

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2308405	Radar Systems Engineering	2 SWS	Vorlesung (V)	Wiesbeck

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

Voraussetzungen
keine

T 5.171 Teilleistung: Radiation Protection [T-ETIT-100825]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100562 - Radiation Protection

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2305272	Radiation Protection	2 SWS	Vorlesung (V)	Breustedt

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

Voraussetzungen
keine

T 5.172 Teilleistung: Radio Frequency Integrated Circuits and Systems [T-ETIT-110358]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ahmet Cagri Ulusoy
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105123 - Radio Frequency Integrated Circuits and Systems

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
The success criteria will be determined by an oral examination (approx. 20-30 min.)

Empfehlungen
The lecture materials to „Grundlagen der Hochfrequenztechnik“ and „Halbleiterbauelemente“ are recommended.

T 5.173 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 2019	2306312	Regelung elektrischer Antriebe	3 SWS	Vorlesung (V)	Braun
SS 2019	2306314	Übungen zu 2306312 Regelung elektrischer Antriebe	1 SWS	Übung (Ü)	Braun

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

Voraussetzungen
keine

T 5.174 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 19/20	2303177	Regelung linearer Mehrgrößensysteme	3 SWS	Vorlesung (V)	Kluwe
WS 19/20	2303179	Übungen zu 2303177 Regelung linearer Mehrgrößensysteme	1 SWS	Übung (Ü)	Köpf

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) über die Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen
keine

T 5.175 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 19/20	2424152	Robotik I - Einführung in die Robotik	3/1 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 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 5.176 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	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2400074	Robotik II: Humanoide Robotik	2 SWS	Vorlesung (V)	Asfour, Wächter

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.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-INFO-100816 - Robotik II - Lernende und planende Roboter darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Der Besuch der Vorlesungen *Robotik I – Einführung in die Robotik* und *Mechano-Informatik in der Robotik* wird vorausgesetzt.

T 5.177 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 2019	2400067	Robotik III – Sensoren und Perzeption in der Robotik	2 SWS	Vorlesung (V)	Asfour, Grotz

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 5.178 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 2019	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.

Voraussetzungen
Keine.

T 5.179 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	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2306327	Schaltungstechnik in der Industrieelektronik	2 SWS	Vorlesung (V)	Liske

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 5.180 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	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	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 5.181 Teilleistung: Seminar Ausgewählte Kapitel der Nachrichtentechnik [T-ETIT-100962]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100441 - Seminar Ausgewählte Kapitel der Nachrichtentechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2310512	Ausgewählte Kapitel der Nachrichtentechnik	3 SWS	Seminar (S)	Jäkel
WS 19/20	2310512	Ausgewählte Kapitel der Nachrichtentechnik	3 SWS	Seminar (S)	Jäkel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:
1. einer sonstigen Erfolgskontrolle durch Abgabe einer Hausarbeit
2. einer sonstigen Erfolgskontrolle mittels eines Vortrags

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Modulnote setzt sich zu 70 % aus der Hausarbeit und zu 30 % aus dem Vortrag zusammen.

T 5.182 Teilleistung: Seminar Brennstoffzellen [T-ETIT-106052]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103038 - Seminar Brennstoffzellen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2304227	Seminar Brennstoffzellen	2 SWS	Seminar (S)	Weber
WS 19/20	2304227	Seminar Brennstoffzellen	2 SWS	Seminar (S)	Weber

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art.

Die Note setzt sich zusammen aus:

1. schriftliche Ausarbeitung (50%)
2. Seminarvortrag (50%)

Voraussetzungen
Es darf nur ein Modul aus folgenden 4 Modulen gewählt werden:
•M-ETIT-100522 - Seminar Forschungsprojekte Brennstoffzellen
•M-ETIT-101852 - Seminar Forschungsprojekte Brennstoffzellen I
•M-ETIT-101862 - Seminar Forschungsprojekte Brennstoffzellen II
•M-ETIT-103037 - Seminar Brennstoffzellen

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-100705 - Seminar Forschungsprojekte Brennstoffzellen darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-ETIT-104524 - Seminar Forschungsprojekte Brennstoffzellen II darf nicht begonnen worden sein.

T 5.183 Teilleistung: Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren [T-ETIT-100762]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100472 - Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2312679	Eingebettete Schaltkreise und Detektoren	2 SWS	Seminar (S)	Siegel, 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 5.184 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	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2311627	Seminar Eingebettete Systeme	2 SWS	Seminar (S)	Becker, Sax, Stork

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 5.185 Teilleistung: Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung [T-ETIT-100714]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100397 - Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2306318	Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung	3 SWS	Seminar (S)	Braun

Erfolgskontrolle(n)
Endvortrag, ca. 20-30 min mit anschließender Fragerunde.

Bewertet werden:

- Folienqualität (Form und Inhalt)
- Vortrag (Aufbau, Stil, Inhalt)
- Verhalten bei der Fragerunde

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Teilnahme an insgesamt 7 vorbereitenden Treffen (ca. alle 14 Tage mit durchschnittlich 3 h Dauer) mit den Themen:

- Infoveranstaltung
- Besprechung und Verteilung der Themen
- Vortrags- und Präsentationstechniken
- Präsentation der Materialsammlungen
- Vorstellung von Struktur und Aufbau der Vorträge
- Vorstellung der fertigen Folienpräsentation
- Probevorträge

T 5.186 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 2019	2301054	Seminar Navigationssysteme	3 SWS	Seminar (S)	Atman, Teltschik
WS 19/20	2301054	Seminar Navigationssysteme	3 SWS	Seminar (S)	Teltschik, Atman

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 5.187 Teilleistung: Seminar Neue Komponenten und Systeme der Leistungselektronik [T-ETIT-100713]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100396 - Seminar Neue Komponenten und Systeme der Leistungselektronik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2306317	Seminar Neue Komponenten und Systeme der Leistungselektronik	3 SWS	Seminar (S)	Braun

Erfolgskontrolle(n)
Endvortrag, ca. 20-30 min mit anschließender Fragerunde.
Bewertet werden:
Folienqualität (Form und Inhalt)
Vortrag (Aufbau, Stil, Inhalt)
Verhalten bei der Fragerunde

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Teilnahme an insgesamt 7 vorbereitenden Treffen (ca. alle 14 Tage mit durchschnittlich 3 h Dauer) mit den Themen:

Infoveranstaltung
Besprechung und Verteilung der Themen
Vortrags- und Präsentationstechniken
Präsentation der Materialsammlungen
Vorstellung von Struktur und Aufbau der Vorträge
Vorstellung der fertigen Folienpräsentation
Probevorträge

T 5.188 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 2019	2313761	Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting	2 SWS	Seminar (S)	Paetzold, Richards

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfungsleistung erfolgt durch Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung (Paper) sowie die Präsentation der eigenen Arbeit. Beides ist in Englisch anzufertigen.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Gute Kenntnisse der Halbleiterbauelemente/Optoelektronik sind wünschenswert.

Anmerkungen
Die Seminar- und Prüfungssprache ist Englisch.

T 5.189 Teilleistung: Seminar Projekt Management für Ingenieure [T-ETIT-108820]

Verantwortung: Dr. Christian Day
Prof. Dr. Mathias Noe

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-104285 - Seminar Projektmanagement für Ingenieure

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2312684	Projektmanagement für Ingenieure	2 SWS	Seminar (S)	Noe

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten).

Voraussetzungen
keine

T 5.190 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 2019	2308432	Seminar Radar- and Communication Systems	3 SWS	Seminar (S)	Zwick, Mitarbeiter des IHE
WS 19/20	2308432	Seminar Radar- and Communication Systems	3 SWS	Seminar (S)	Zwick, Pauli

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.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen der Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

Anmerkungen
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.

T 5.191 Teilleistung: Seminar Sensorsysteme für Fitness- und Sportanwendungen [T-ETIT-100787]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100517 - Seminar Sensorsysteme für Fitness- und Sportanwendungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Abschlussprüfung und einer schriftlichen Ausarbeitung

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Ausarbeitung und der Präsentation der Ergebnisse.

T 5.192 Teilleistung: Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik [T-ETIT-100710]

Verantwortung: Dr.-Ing. Gunnar Seemann
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 19/20	2305254	Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik	2 SWS	Seminar (S)	Loewe, Seemann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen eines Vortrages mit nachfolgender Diskussion.

Voraussetzungen
keine

T 5.193 Teilleistung: Seminar Wir machen ein Patent [T-ETIT-100754]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100458 - Seminar Wir machen ein Patent

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Studienleistung	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2311633	Seminar Wir machen ein Patent	2 SWS	Seminar (S)	Stork

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Ausarbeitung einer fiktiven Patentschrift. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Ausarbeitung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Ein technisches Verständnis wird erwartet, das ungefähr dem fünften Semester entspricht.

Anmerkungen

- Das Seminar ist teilnehmerbegrenzt
- Das Auswahlverfahren beginnt nach der ersten Vorlesung

T 5.194 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 Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2304231	Sensoren	2 SWS	Vorlesung (V)	Menesklou

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 5.195 Teilleistung: Sensorsysteme [T-ETIT-100709]

Verantwortung: Dr. Wolfgang Menesklou
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100382 - Sensorsysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1

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

Voraussetzungen
keine

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

T 5.196 Teilleistung: Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik [T-ETIT-100747]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100443 - Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2310534	Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Jäkel

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesung „Signale und Systeme“ wird empfohlen.

T 5.197 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

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 5.198 Teilleistung: Single-Photon Detectors [T-ETIT-108390]

Verantwortung: Dr. Konstantin Ilin
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-101971 - Single-Photon Detectors

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2312680	Single-Photon Detectors	2 SWS	Vorlesung (V)	Ilin
WS 19/20	2312694	Übungen zu 2312680 Single-Photon Detectors	1 SWS	Übung (Ü)	Ilin

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Voraussetzungen
keine

T 5.199 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 19/20	2311611	Software Engineering	2 SWS	Vorlesung (V)	Reichmann

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 5.200 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 19/20	2313745	Solar Energy	3 SWS	Vorlesung (V)	Richards
WS 19/20	2313750	Übungen zu 2313745 Solar Energy	1 SWS	Übung (Ü)	Richards, Oldenburg

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 5.201 Teilleistung: Space-Born Microwave Radiometry-Advanced Methods and Applications [T-ETIT-100810]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100545 - Space-Born Microwave Radiometry - Advanced Methods and Applications

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2308448	Space-borne Microwave Radiometry - Advanced Methods and Applications	2 SWS	Vorlesung (V)	Jirousek

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 5.202 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 2019	2308427	Spaceborne Radar Remote Sensing (PC-Workshop)	1 SWS	Praktische Übung (PÜ)	Younis
SS 2019	2308428	Spaceborne Radar Remote Sensing	2 SWS	Vorlesung (V)	Moreira, Younis
SS 2019	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.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-101949 - Spaceborne SAR Remote Sensing darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Signal processing and radar fundamentals.

Anmerkungen
Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des IHE (www.ihe.kit.edu) erhältlich.

T 5.203 Teilleistung: Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung [T-ETIT-100663]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100559 - Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig im WS 16/17 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS 17/18 angeboten.

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

Voraussetzungen
keine

T 5.204 Teilleistung: Stromrichtersteuerungstechnik [T-ETIT-100717]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100400 - Stromrichtersteuerungstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2306330	Stromrichtersteuerungstechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Liske

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 5.205 Teilleistung: Superconducting Materials for Energy Applications [T-ETIT-106970]

Verantwortung: Dr. Francesco Grilli
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100548 - Superconducting Materials for Energy Applications

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2312682	Superconducting Materials for Energy Applications	2 SWS	Vorlesung (V)	Grilli
SS 2019	2312692	Übungen zu 2312682 Superconducting Materials for Energy Applications	1 SWS	Übung (Ü)	Grilli

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master ETIT.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Basic knowledge in the fields of Electrical Engineering and Thermodynamics is helpful.

Anmerkungen
Prüfung und Vorlesung finden in englischer Sprache statt.

Wahlfach in anderen Studienmodellen.

T 5.206 Teilleistung: Supraleitende Materialien [T-ETIT-100828]

Verantwortung: Prof. Dr. Bernhard Holzapfel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100569 - Supraleitende Materialien

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2312686	Supraleitende Materialien	2 SWS	Vorlesung (V)	Holzapfel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Materialwissenschaftliche Grundkenntnisse sind hilfreich.

T 5.207 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 19/20	2312681	Supraleitende Systeme der Energietechnik	2 SWS	Vorlesung (V)	Noe

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten).

Voraussetzungen
keine

T 5.208 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 2019	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 5.209 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 19/20	2311605	Systems and Software Engineering	2 SWS	Vorlesung (V)	Sax
WS 19/20	2311607	Übungen zu 2311605 Systems and Software Engineering	1 SWS	Übung (Ü)	Stang

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse in Digitaltechnik und Informationstechnik

T 5.210 Teilleistung: Systems Engineering for Automotive Electronics [T-ETIT-100677]

Verantwortung: Dr.-Ing. Jürgen Bortolazzi
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100462 - Systems Engineering for Automotive Electronics

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2311642	Systems Engineering for Automotive Electronics	2 SWS	Vorlesung (V)	Bortolazzi
SS 2019	2311644	Systems Engineering for Automotive Electronics (Tutorial)	1 SWS	Übung (Ü)	Pistorius

Erfolgskontrolle(n)
Die Art und Weise (schriftliche oder mündliche Prüfung) der Erfolgskontrolle wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Die Prüfung findet ohne Hilfsmittel statt.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Empfohlen wird der Besuch der Vorlesung SE (23611)

Anmerkungen
Die Art und Weise (schriftliche oder mündliche Prüfung) der Erfolgskontrolle wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Die Vorlesung wird im Haupttermin schriftlich geprüft, für den Nacholtermin kann die Prüfung auch mündlich erfolgen.

Die Prüfung findet ohne Hilfsmittel statt.

Der Besuch von Labor / Übung zur Vorlesung ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.

T 5.211 Teilleistung: Technische Akustik [T-ETIT-104579]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Dr. Nicole Ruiter

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-101835 - Technische Akustik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2305296	Technische Akustik	2 SWS	Vorlesung (V)	Ruiter

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

T 5.212 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 19/20	2313720	Technische Optik	2 SWS	Vorlesung (V)	Neumann
WS 19/20	2313722	Übungen zu 2313720 Technische Optik	1 SWS	Übung (Ü)	Neumann

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 5.213 Teilleistung: Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld [T-ETIT-100811]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100546 - Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2311648	Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld	2 SWS	Block-Vorlesung (BV)	Schmerler
WS 19/20	2311649	Übungen zu 2311648 Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld	1 SWS	Übung (Ü)	Stoll

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (25 Minuten).

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus der angewandten Informatik zum Beispiel der Besuch des Praktikums Informationstechnik sind hilfreich.

T 5.214 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 19/20	2169472	Thermische Solarenergie	2 SWS	Vorlesung (V)	Stieglitz

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung, 30 Minuten

Voraussetzungen
keine

T 5.215 Teilleistung: Thin films: technology, physics and applications I [T-ETIT-106853]

Verantwortung: Dr. Konstantin Ilin
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103451 - Thin Films: Technology, Physics and Applications I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2312670	Thin films: technology, physics and applications I	2 SWS	Vorlesung (V)	Ilin

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Voraussetzungen
Das Modul "M-ETIT-102332 - Thin films: technology, physics and applications" darf weder begonnen noch abgeschlossen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-104642 - Thin films: technology, physics and applications darf nicht begonnen worden sein.

T 5.216 Teilleistung: Thin films: technology, physics and applications II [T-ETIT-108121]

Verantwortung: Dr. Konstantin Ilin
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103961 - Thin films: technology, physics and applications II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2312671	Thin films: technology, physics and applications II	2 SWS	Vorlesung (V)	Ilin
SS 2019	2312673	Übung zu 2312671 Thin films: Technology, physics and application II	1 SWS	Übung (Ü)	Ilin

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Voraussetzungen
Das Modul "M-ETIT-102332 - Thin films: technology, physics and applications" darf nicht begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-104642 - Thin films: technology, physics and applications darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Die vorherige Teilnahme an der VL „Thin films: technology, physics and applications I“ wird empfohlen.

T 5.217 Teilleistung: Tutorenprogramm - Start in die Lehre [T-ETIT-100797]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100563 - Tutorenprogramm - Start in die Lehre

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Studienleistung	2	1

Voraussetzungen
Modul "Tutorenprogramm - Start in die Lehre (erweitert)" nicht vorhanden.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-100824 - Tutorenprogramm - Start in die Lehre (erweitert) darf nicht begonnen worden sein.

T 5.218 Teilleistung: Tutorenprogramm - Start in die Lehre (erweitert) [T-ETIT-100824]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100564 - Tutorenprogramm - Start in die Lehre (erweitert)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Studienleistung	4	1

Voraussetzungen
Modul "Tutorenprogramm - Start in die Lehre" nicht vorhanden.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-100797 - Tutorenprogramm - Start in die Lehre darf nicht begonnen worden sein.

T 5.219 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 2019	2400095	Mensch-Maschine-Interaktion	1 SWS	Übung (Ü)	Beigl, Exler
SS 2019	24659	Mensch-Maschine-Interaktion	2 SWS	Vorlesung (V)	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 5.220 Teilleistung: Ultraschall-Bildgebung [T-ETIT-100822]

Verantwortung: Dr. Nicole Ruiter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100560 - Ultraschall-Bildgebung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2305295	Ultraschall-Bildgebung	2 SWS	Vorlesung (V)	Ruiter

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

Voraussetzungen
keine

T 5.221 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 2019	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 5.222 Teilleistung: Verifizierte Numerische Methoden [T-ETIT-109184]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-104493 - Verifizierte numerische Methoden

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2303001	Verifizierte Numerische Methoden	2 SWS	Vorlesung (V)	Nagato-Plum
WS 19/20	2303002	Übung zu 2303001 Verifizierte Numerische Methoden	1 SWS	Übung (Ü)	Nagato-Plum

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse folgender Module werden empfohlen:

- Mathematik I-III im Bachelor
- M-MATH-100536 - Numerische Methoden
- M-ETIT-104595 Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen

T 5.223 Teilleistung: Verteilte ereignisdiskrete Systeme [T-ETIT-100960]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Fernando Puente León
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 2019	2302106	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	2 SWS	Vorlesung (V)	Puente León
SS 2019	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 5.224 Teilleistung: Visuelle Wahrnehmung im KFZ [T-ETIT-100777]

Verantwortung: Prof. Dr. Cornelius Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100497 - Visuelle Wahrnehmung im KFZ

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2313717	Visuelle Wahrnehmung im KFZ	2 SWS	Vorlesung (V)	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.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Vorhergehender Besuch der Vorlesung Lichttechnik.

T 5.225 Teilleistung: VLSI-Technologie [T-ETIT-100970]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Siegel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100465 - VLSI-Technologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 19/20	2312688	Integrierte Systeme und Schaltungen	2 SWS	Vorlesung (V)	Siegel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 20 Minuten statt.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss von LV 2312655 (Elektronische Schaltungen) ist erforderlich, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

T 5.226 Teilleistung: Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications [T-ETIT-100730]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100421 - Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
HINWEIS: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls wurden letztmalig im SS17 angeboten. Die Prüfungen werden letztmalig im WS18/19 angeboten.

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundlagen der Physik, Felder und Wellen, Hochfrequenztechnik und Nachrichtentechnik

Anmerkungen
- im SS17 zuletzt gehalten
- im WS18/19 letzte Prüfung für Wiederholer

T 5.227 Teilleistung: Workshop Finite Elemente Methode in der Elektromagnetik [T-ETIT-100818]

Verantwortung: Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100555 - Workshop Finite Elemente Methode in der Elektromagnetik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2306333	Workshop Finite Elemente Methode in der Elektromagnetik	2 SWS	Block (B)	N.

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:
1. einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten
2. einer praktischer Test im Umfang von 60 Minuten

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse aus den Modulen "Elektrische Maschinen und Stromrichter" und "Entwurf elektrischer Maschinen" sind gewünscht.

Anmerkungen
Der praktische Test besteht aus zwei am Computer zu lösenden Aufgaben. Zur Lösung der Aufgaben während der Prüfung ist Benutzung der Software Flux2D und Opera3D notwendig.

Herausgeber:

KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
76131 Karlsruhe
www.etit.kit.edu

Studiendekan:
Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller

Modulkoordinatorin:
Dipl.-Ing. Elke Spanke