

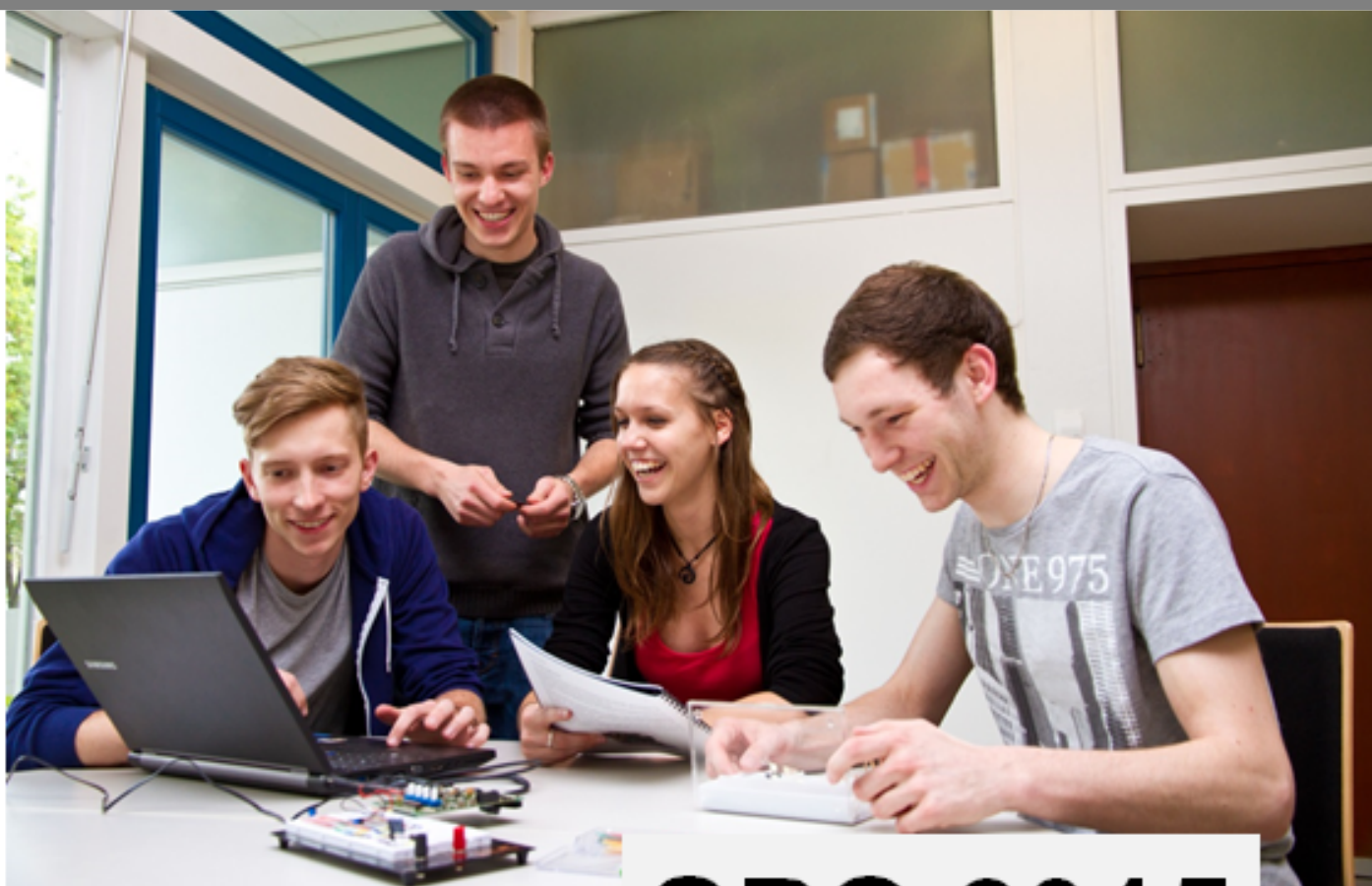
# Modulhandbuch Elektrotechnik und Informationstechnik Master 2015 (Master of Science (M.Sc.))

SPO 2015

Sommersemester 2019

Stand 12.03.2019

KIT-FAKULTÄT FÜR ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK



# SPO 2015

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Aufbau des Studiengangs</b> .....	<b>9</b>
1.1. Masterarbeit .....	9
1.2. Berufspraktikum .....	9
1.3. Vertiefungsrichtung .....	10
1.4. Überfachliche Qualifikationen .....	14
<b>2. Hinweise Module und Teilleistungen</b> .....	<b>15</b>
<b>3. Module</b> .....	<b>16</b>
3.1. Adaptive Optics - M-ETIT-103802 .....	16
3.2. Advanced Radio Communications I - M-ETIT-100429 .....	18
3.3. Advanced Radio Communications II - M-ETIT-100445 .....	19
3.4. Aktuelle Themen der Solarenergie - M-ETIT-100507 .....	20
3.5. Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme - M-ETIT-100355 .....	21
3.6. Angewandte Informationstheorie - M-ETIT-100444 .....	23
3.7. Antennen und Mehrantennensysteme - M-ETIT-100565 .....	24
3.8. Aufbau und Betrieb von Leistungstransformatoren - M-ETIT-100416 .....	25
3.9. Aufbau- und Verbindungstechnik für leistungselektronische Systeme - M-ETIT-102200 .....	26
3.10. Aufbau und Verbindungstechnik in Hochfrequenztechnik und Elektronik - M-ETIT-102132 .....	28
3.11. Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme - M-ETIT-100368 .....	29
3.12. Batterie- und Brennstoffzellensysteme - M-ETIT-100377 .....	30
3.13. Batterien und Brennstoffzellen - M-ETIT-100532 .....	31
3.14. Berufspraktikum - M-ETIT-100575 .....	32
3.15. Bildgebende Verfahren in der Medizin I - M-ETIT-100384 .....	33
3.16. Bildgebende Verfahren in der Medizin II - M-ETIT-100385 .....	34
3.17. Bildverarbeitung - M-ETIT-102651 .....	35
3.18. Bioelektrische Signale - M-ETIT-100549 .....	36
3.19. Biomedizinische Messtechnik I - M-ETIT-100387 .....	37
3.20. Biomedizinische Messtechnik II - M-ETIT-100388 .....	40
3.21. Broadband Circuits for Wireless and Wireline Communications - M-ETIT-104835 .....	41
3.22. Business Innovation in Optics and Photonics - M-ETIT-101834 .....	42
3.23. Communication Systems and Protocols - M-ETIT-100539 .....	44
3.24. Das Berufsbild des Ingenieurs in modernen Unternehmen - M-ETIT-100556 .....	45
3.25. Design analoger Schaltkreise - M-ETIT-100466 .....	46
3.26. Design digitaler Schaltkreise - M-ETIT-100473 .....	47
3.27. Detektoren für die Astronomie und Raumfahrt - M-ETIT-100541 .....	48
3.28. Digital Hardware Design Laboratory - M-ETIT-102266 .....	50
3.29. Digital Signal Processing in Optical Communications – with Practical Exercises - M-ETIT-103450 .....	52
3.30. Dosimetrie ionisierender Strahlung - M-ETIT-101847 .....	54
3.31. Einführung in die Quantentheorie für Elektrotechniker - M-ETIT-100432 .....	55
3.32. Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields - M-ETIT-100386 .....	56
3.33. Elektrische Energienetze - M-ETIT-100572 .....	57
3.34. Elektrische Schienenfahrzeuge - M-MACH-102692 .....	58
3.35. Elektronische Schaltungen für Lichtquellen und Laser - M-ETIT-100511 .....	59
3.36. Elektronische Systeme und EMV - M-ETIT-100410 .....	61
3.37. Energietechnisches Praktikum - M-ETIT-100419 .....	62
3.38. Energieübertragung und Netzregelung - M-ETIT-100534 .....	63
3.39. Energiewirtschaft - M-ETIT-100413 .....	64
3.40. Energy Storage and Network Integration - M-ETIT-101969 .....	66
3.41. Entwurf elektrischer Maschinen - M-ETIT-100515 .....	68
3.42. Erzeugung elektrischer Energie - M-ETIT-100407 .....	69
3.43. Fertigungsmesstechnik - M-ETIT-103043 .....	70
3.44. Field Propagation and Coherence - M-ETIT-100566 .....	72
3.45. Funkempfänger - M-ETIT-103241 .....	73
3.46. Grundlagen der Fahrzeugtechnik I - M-MACH-100501 .....	74
3.47. Grundlagen der Fahrzeugtechnik II - M-MACH-100502 .....	75
3.48. Grundlagen der Plasmatechnologie - M-ETIT-100483 .....	76
3.49. Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete - M-ETIT-101970 .....	78
3.50. Hardware Modeling and Simulation - M-ETIT-100449 .....	80

3.51. Hardware/Software Co-Design - M-ETIT-100453 .....	81
3.52. Hardware-Synthese und -Optimierung - M-ETIT-100452 .....	83
3.53. Hoch- und Höchstfrequenzhalbleiterschaltungen - M-ETIT-100423 .....	84
3.54. Hochleistungsmikrowellentechnik - M-ETIT-100521 .....	85
3.55. Hochleistungsstromrichter - M-ETIT-100398 .....	86
3.56. Hochspannungsprüftechnik - M-ETIT-100417 .....	87
3.57. Hochspannungstechnik I - M-ETIT-100408 .....	88
3.58. Hochspannungstechnik II - M-ETIT-100409 .....	89
3.59. Hybride und elektrische Fahrzeuge - M-ETIT-100514 .....	90
3.60. Industriebetriebswirtschaftslehre - M-WIWI-100528 .....	92
3.61. Informationsfusion - M-ETIT-103264 .....	93
3.62. Informationstechnik in der industriellen Automation - M-ETIT-100367 .....	95
3.63. Integrated Systems of Signal Processing - M-ETIT-100530 .....	96
3.64. Integrierte Intelligente Sensoren - M-ETIT-100457 .....	98
3.65. Integrierte Systeme und Schaltungen - M-ETIT-100474 .....	99
3.66. Interfakultatives Team-Projekt - M-ETIT-103076 .....	100
3.67. Kognitive Systeme - M-INFO-100819 .....	101
3.68. Labor Regelungssystemdesign - M-ETIT-103040 .....	103
3.69. Labor Schaltungsdesign - M-ETIT-100518 .....	105
3.70. Laser Materials Processing - M-ETIT-101914 .....	106
3.71. Laser Metrology - M-ETIT-100434 .....	107
3.72. Laser Physics - M-ETIT-100435 .....	108
3.73. Leistungselektronik - M-ETIT-100533 .....	109
3.74. Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie - M-ETIT-102261 .....	111
3.75. Leistungselektronische Systeme für regenerative Energiequellen - M-ETIT-100406 .....	113
3.76. Lichttechnik - M-ETIT-100485 .....	114
3.77. Light and Display Engineering - M-ETIT-100512 .....	116
3.78. Lighting Design - Theory and Applications - M-ETIT-100577 .....	117
3.79. Masterarbeit - M-ETIT-100574 .....	119
3.80. Mensch-Maschine-Interaktion - M-INFO-100729 .....	120
3.81. Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - M-INFO-100824 .....	122
3.82. Methoden der Signalverarbeitung - M-ETIT-100540 .....	123
3.83. Microwave Laboratory I - M-ETIT-100425 .....	124
3.84. Mikrosystemtechnik - M-ETIT-100454 .....	126
3.85. Mikrowellenmesstechnik - M-ETIT-100424 .....	127
3.86. Mikrowellentechnik/Microwave Engineering - M-ETIT-100535 .....	128
3.87. Miniaturisierte passive Mikrowellenschaltungen - M-ETIT-101968 .....	129
3.88. Modellbasierte Prädiktivregelung - M-ETIT-100376 .....	130
3.89. Modellbildung elektrochemischer Systeme - M-ETIT-100508 .....	131
3.90. Modellbildung und Identifikation - M-ETIT-100369 .....	132
3.91. Modern Radio Systems Engineering - M-ETIT-100427 .....	133
3.92. Modul erbracht an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien - M-ETIT-103779 .....	134
3.93. Modul erbracht an der Partnerhochschule Uppsala University, Schweden - M-ETIT-103773 .....	135
3.94. Module an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien - M-ETIT-103770 .....	136
3.95. Mustererkennung - M-INFO-100825 .....	137
3.96. Nachrichtentechnik II - M-ETIT-100440 .....	139
3.97. Nanoelektronik - M-ETIT-100467 .....	140
3.98. Navigationssysteme für den Straßen- und Schienenverkehr - M-ETIT-102671 .....	141
3.99. Nichtlineare Regelungssysteme - M-ETIT-100371 .....	143
3.100. Nonlinear Optics - M-ETIT-100430 .....	144
3.101. Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I - M-ETIT-100392 .....	146
3.102. Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II - M-ETIT-100393 .....	147
3.103. Numerische Feldberechnung in der rechnergestützten Produktentwicklung - M-ETIT-100414 .....	148
3.104. Numerische Methoden - M-MATH-100536 .....	149
3.105. Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen - M-ETIT-102311 .....	150
3.106. Operation and Control of Future Integrated Energy Systems - M-ETIT-103039 .....	152
3.107. Optical Design Lab - M-ETIT-100464 .....	155
3.108. Optical Engineering - M-ETIT-100456 .....	156
3.109. Optical Networks and Systems - M-ETIT-103270 .....	158
3.110. Optical Systems in Medicine and Life Science - M-ETIT-103252 .....	160

3.111. Optical Transmitters and Receivers - M-ETIT-100436 .....	162
3.112. Optical Waveguides and Fibers - M-ETIT-100506 .....	163
3.113. Optimale Regelung und Schätzung - M-ETIT-102310 .....	164
3.114. Optimization of Dynamic Systems - M-ETIT-100531 .....	166
3.115. Optische Technologien im Automobil - M-ETIT-100486 .....	167
3.116. Optoelectronic Components - M-ETIT-100509 .....	168
3.117. Optoelektronik - M-ETIT-100480 .....	169
3.118. Optoelektronische Messtechnik - M-ETIT-100484 .....	170
3.119. Photometrie und Radiometrie - M-ETIT-100519 .....	171
3.120. Photonics and Communications Lab - M-ETIT-104485 .....	172
3.121. Photovoltaik - M-ETIT-100513 .....	173
3.122. Photovoltaische Systemtechnik - M-ETIT-100411 .....	174
3.123. Physiologie und Anatomie I - M-ETIT-100390 .....	175
3.124. Physiologie und Anatomie II - M-ETIT-100391 .....	176
3.125. Plasmastrahlungsquellen - M-ETIT-100481 .....	177
3.126. Plastic Electronics / Polymerelektronik - M-ETIT-100475 .....	179
3.127. Platzhaltermodul Vertiefungsrichtung - M-ETIT-103338 .....	180
3.128. Prädiktive Fahrerassistenzsysteme - M-ETIT-100360 .....	181
3.129. Praktikum Adaptive Sensorelektronik - M-ETIT-100469 .....	182
3.130. Praktikum Automatisierungstechnik - M-ETIT-103041 .....	183
3.131. Praktikum Batterien und Brennstoffzellen - M-ETIT-100381 .....	184
3.132. Praktikum Bildverarbeitung und satellitengestützte Navigationssysteme - M-ETIT-102070 .....	185
3.133. Praktikum Biomedizinische Messtechnik - M-ETIT-100389 .....	186
3.134. Praktikum Digitale Signalverarbeitung - M-ETIT-100364 .....	188
3.135. Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik - M-ETIT-100401 .....	189
3.136. Praktikum Entwurf digitaler Systeme - M-ETIT-102264 .....	190
3.137. Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen - M-ETIT-103263 .....	192
3.138. Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II - M-ETIT-100422 .....	193
3.139. Praktikum Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik - M-ETIT-100415 .....	195
3.140. Praktikum Lichttechnik - M-ETIT-102356 .....	196
3.141. Praktikum Mechatronische Messsysteme - M-ETIT-103448 .....	197
3.142. Praktikum Mikrocontroller und digitale Signalprozessoren - M-ETIT-100365 .....	198
3.143. Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab - M-ETIT-100547 .....	200
3.144. Praktikum Nachrichtentechnik - M-ETIT-100442 .....	201
3.145. Praktikum Nanoelektronik - M-ETIT-100468 .....	202
3.146. Praktikum Nanotechnologie - M-ETIT-100478 .....	203
3.147. Praktikum Optoelektronik - M-ETIT-100477 .....	204
3.148. Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA - M-ETIT-100470 .....	206
3.149. Praktikum Sensoren und Aktoren - M-ETIT-100379 .....	207
3.150. Praktikum Software Engineering - M-ETIT-100460 .....	208
3.151. Praktikum Solarenergie - M-ETIT-102350 .....	210
3.152. Praktikum System-on-Chip - M-ETIT-100451 .....	212
3.153. Praktikum Systemoptimierung - M-ETIT-100357 .....	213
3.154. Praktischer Entwurf mechatronischer Systeme - M-ETIT-100554 .....	215
3.155. Praxis elektrischer Antriebe - M-ETIT-100394 .....	216
3.156. Praxis leistungselektronischer Systeme - M-ETIT-102569 .....	217
3.157. Prinzipien der Sensorfusion in integrierten Navigationssystemen - M-ETIT-100356 .....	219
3.158. Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen - M-ETIT-104475 .....	220
3.159. Quanteneffektbauelemente und Halbleitertechnologie - M-ETIT-100433 .....	221
3.160. Radar Systems Engineering - M-ETIT-100420 .....	222
3.161. Radiation Protection - M-ETIT-100562 .....	223
3.162. Regelung elektrischer Antriebe - M-ETIT-100395 .....	224
3.163. Regelung linearer Mehrgrößensysteme - M-ETIT-100374 .....	225
3.164. Robotik I - Einführung in die Robotik - M-INFO-100893 .....	226
3.165. Schaltungstechnik in der Industrieelektronik - M-ETIT-100399 .....	227
3.166. Seminar Ambient Assisted Living - M-ETIT-100567 .....	228
3.167. Seminar Ausgewählte Kapitel der Nachrichtentechnik - M-ETIT-100441 .....	229
3.168. Seminar Brennstoffzellen - M-ETIT-103038 .....	230
3.169. Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren - M-ETIT-100472 .....	231

3.170. Seminar Eingebettete Systeme - M-ETIT-100455 .....	232
3.171. Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung - M-ETIT-100397 .....	233
3.172. Seminar Navigationssysteme - M-ETIT-100352 .....	235
3.173. Seminar Neue Komponenten und Systeme der Leistungselektronik - M-ETIT-100396 .....	236
3.174. Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting - M-ETIT-103447 .....	238
3.175. Seminar Projektmanagement für Ingenieure - M-ETIT-104285 .....	239
3.176. Seminar Radar and Communication Systems - M-ETIT-100428 .....	241
3.177. Seminar Sensorsysteme für Fitness- und Sportanwendungen - M-ETIT-100517 .....	242
3.178. Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik - M-ETIT-100383 .....	243
3.179. Seminar Wir machen ein Patent - M-ETIT-100458 .....	244
3.180. Sensoren - M-ETIT-100378 .....	245
3.181. Sensorsysteme - M-ETIT-100382 .....	246
3.182. Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik - M-ETIT-100443 .....	247
3.183. Single-Photon Detectors - M-ETIT-101971 .....	248
3.184. Software Engineering - M-ETIT-100450 .....	249
3.185. Software Radio - M-ETIT-100439 .....	250
3.186. Solar Energy - M-ETIT-100524 .....	251
3.187. Space-Born Microwave Radiometry - Advanced Methods and Applications - M-ETIT-100545 .....	253
3.188. Spaceborne Radar Remote Sensing - M-ETIT-103042 .....	254
3.189. Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung - M-ETIT-100559 .....	256
3.190. Stromrichtersteuerungstechnik - M-ETIT-100400 .....	257
3.191. Superconducting Materials for Energy Applications - M-ETIT-100548 .....	258
3.192. Supraleitende Materialien - M-ETIT-100569 .....	260
3.193. Supraleitende Systeme der Energietechnik - M-ETIT-100568 .....	261
3.194. Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine - M-ETIT-100403 .....	262
3.195. Systems and Software Engineering - M-ETIT-100537 .....	264
3.196. Systems Engineering for Automotive Electronics - M-ETIT-100462 .....	265
3.197. Technische Akustik - M-ETIT-101835 .....	266
3.198. Technische Optik - M-ETIT-100538 .....	267
3.199. Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld - M-ETIT-100546 .....	269
3.200. Thermische Solarenergie - M-MACH-102388 .....	270
3.201. Thin Films: Technology, Physics and Applications I - M-ETIT-103451 .....	272
3.202. Thin films: technology, physics and applications II - M-ETIT-103961 .....	273
3.203. Tutorenprogramm - Start in die Lehre - M-ETIT-100563 .....	274
3.204. Tutorenprogramm - Start in die Lehre (erweitert) - M-ETIT-100564 .....	275
3.205. Ultraschall-Bildgebung - M-ETIT-100560 .....	276
3.206. Verfahren zur Kanalcodierung - M-ETIT-100447 .....	277
3.207. Verifizierte numerische Methoden - M-ETIT-104493 .....	278
3.208. Verteilte ereignisdiskrete Systeme - M-ETIT-100361 .....	279
3.209. Visuelle Wahrnehmung im KFZ - M-ETIT-100497 .....	280
3.210. VLSI-Technologie - M-ETIT-100465 .....	281
3.211. Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications - M-ETIT-100421 .....	283
3.212. Workshop Finite Elemente Methode in der Elektromagnetik - M-ETIT-100555 .....	284
<b>4. Hinweise Teilleistungen (bzgl. Lehrveranstaltungen) .....</b>	<b>286</b>
<b>5. Teilleistungen .....</b>	<b>287</b>
5.1. Adaptive Optics - T-ETIT-107644 .....	287
5.2. Advanced Radio Communications I - T-ETIT-100737 .....	288
5.3. Advanced Radio Communications II - T-ETIT-100749 .....	289
5.4. Aktuelle Themen der Solarenergie - T-ETIT-100780 .....	290
5.5. Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme - T-ETIT-106972 .....	291
5.6. Angewandte Informationstheorie - T-ETIT-100748 .....	292
5.7. Antennen und Mehrantennensysteme - T-ETIT-106491 .....	293
5.8. Aufbau und Betrieb von Leistungstransformatoren - T-ETIT-101925 .....	294
5.9. Aufbau- und Verbindungstechnik für leistungselektronische Systeme - T-ETIT-104518 .....	295
5.10. Aufbau und Verbindungstechnik in Hochfrequenztechnik und Elektronik - T-ETIT-104455 .....	296
5.11. Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme - T-ETIT-100981 .....	297
5.12. Batterie- und Brennstoffzellensysteme - T-ETIT-100704 .....	298
5.13. Batterien und Brennstoffzellen - T-ETIT-100983 .....	299
5.14. Berufspraktikum - T-ETIT-100988 .....	300
5.15. Bildgebende Verfahren in der Medizin I - T-ETIT-101930 .....	301

5.16. Bildgebende Verfahren in der Medizin II - T-ETIT-101931 .....	302
5.17. Bildverarbeitung - T-ETIT-105566 .....	303
5.18. Bioelektrische Signale - T-ETIT-101956 .....	304
5.19. Biomedizinische Messtechnik I - T-ETIT-106492 .....	305
5.20. Biomedizinische Messtechnik II - T-ETIT-106973 .....	306
5.21. Broadband Circuits for Wireless and Wireline Communications - T-ETIT-109881 .....	307
5.22. Business Innovation in Optics and Photonics - T-ETIT-104572 .....	308
5.23. Communication Systems and Protocols - T-ETIT-101938 .....	309
5.24. Das Berufsbild des Ingenieurs in modernen Unternehmen - T-ETIT-100819 .....	310
5.25. Design analoger Schaltkreise - T-ETIT-100973 .....	311
5.26. Design digitaler Schaltkreise - T-ETIT-100974 .....	312
5.27. Detektoren für die Astronomie und Raumfahrt - T-ETIT-100761 .....	313
5.28. Digital Hardware Design Laboratory - T-ETIT-104571 .....	314
5.29. Digital Signal Processing in Optical Communications – with Practical Exercises - T-ETIT-106852 .....	315
5.30. Dosimetrie ionisierender Strahlung - T-ETIT-104505 .....	316
5.31. Einführung in die Quantentheorie für Elektrotechniker - T-ETIT-100739 .....	317
5.32. Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields - T-ETIT-100640 .....	318
5.33. Elektrische Energienetze - T-ETIT-100830 .....	319
5.34. Elektrische Schienenfahrzeuge - T-MACH-102121 .....	320
5.35. Elektronische Schaltungen für Lichtquellen und Laser - T-ETIT-100783 .....	321
5.36. Elektronische Systeme und EMV - T-ETIT-100723 .....	322
5.37. Energietechnisches Praktikum - T-ETIT-100728 .....	323
5.38. Energieübertragung und Netzregelung - T-ETIT-101941 .....	324
5.39. Energiewirtschaft - T-ETIT-100725 .....	325
5.40. Energy Storage and Network Integration - T-ETIT-104644 .....	326
5.41. Entwurf elektrischer Maschinen - T-ETIT-100785 .....	327
5.42. Erzeugung elektrischer Energie - T-ETIT-101924 .....	328
5.43. Fertigungsmesstechnik - T-ETIT-106057 .....	329
5.44. Field Propagation and Coherence - T-ETIT-100976 .....	330
5.45. Funkempfänger - T-ETIT-106431 .....	331
5.46. Grundlagen der Fahrzeugtechnik I - T-MACH-100092 .....	332
5.47. Grundlagen der Fahrzeugtechnik II - T-MACH-102117 .....	333
5.48. Grundlagen der Plasmatechnologie - T-ETIT-100770 .....	334
5.49. Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete - T-ETIT-104470 .....	335
5.50. Hardware Modeling and Simulation - T-ETIT-100672 .....	336
5.51. Hardware/Software Co-Design - T-ETIT-100671 .....	337
5.52. Hardware-Synthese und -Optimierung - T-ETIT-100673 .....	338
5.53. Hochleistungsmikrowellentechnik - T-ETIT-100791 .....	339
5.54. Hochleistungsstromrichter - T-ETIT-100715 .....	340
5.55. Hochspannungsprüftechnik - T-ETIT-101915 .....	341
5.56. Hochspannungstechnik I - T-ETIT-101913 .....	342
5.57. Hochspannungstechnik II - T-ETIT-101914 .....	343
5.58. Hoch- und Höchsthochfrequenzhalbleiterschaltungen - T-ETIT-100732 .....	344
5.59. Hybride und elektrische Fahrzeuge - T-ETIT-100784 .....	345
5.60. Industriebetriebswirtschaftslehre - T-WIWI-100796 .....	346
5.61. Informationsfusion - T-ETIT-106499 .....	347
5.62. Informationstechnik in der industriellen Automation - T-ETIT-100698 .....	348
5.63. Integrierte Intelligente Sensoren - T-ETIT-100961 .....	349
5.64. Integrierte Systeme und Schaltungen - T-ETIT-100972 .....	350
5.65. Interfakultatives Team-Projekt - T-ETIT-106110 .....	351
5.66. Kognitive Systeme - T-INFO-101356 .....	352
5.67. Labor Regelungssystemdesign - T-ETIT-106053 .....	353
5.68. Labor Schaltungsdesign - T-ETIT-100788 .....	354
5.69. Laser Materials Processing - T-ETIT-103607 .....	355
5.70. Laser Metrology - T-ETIT-100643 .....	356
5.71. Laser Physics - T-ETIT-100741 .....	357
5.72. Leistungen an der Partnerhochschule Universität Politècnica de Catalunya, Spanien - T-ETIT-107619 .....	358
5.73. Leistungen an der Partnerhochschule Universität Politècnica de Catalunya, Spanien - T-ETIT-107610 .....	359
5.74. Leistungen erbracht an der Partnerhochschule Uppsala University, Schweden - T-ETIT-107613 .....	360
5.75. Leistungselektronik - T-ETIT-100801 .....	361

5.76. Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie - T-ETIT-104569 .....	362
5.77. Lichttechnik - T-ETIT-100772 .....	363
5.78. Light and Display Engineering - T-ETIT-100644 .....	364
5.79. Lighting Design - Theory and Applications - T-ETIT-100997 .....	365
5.80. Masterarbeit - T-ETIT-100987 .....	366
5.81. Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-101266 .....	367
5.82. Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - T-INFO-101361 .....	368
5.83. Methoden der Signalverarbeitung - T-ETIT-100694 .....	369
5.84. Microwave Laboratory I - T-ETIT-100734 .....	370
5.85. Mikrosystemtechnik - T-ETIT-100752 .....	371
5.86. Mikrowellenmesstechnik - T-ETIT-100733 .....	372
5.87. Mikrowellentechnik/Microwave Engineering - T-ETIT-100802 .....	373
5.88. Miniaturisierte passive Mikrowellenschaltungen - T-ETIT-108389 .....	374
5.89. Modellbasierte Prädiktivregelung - T-ETIT-100703 .....	375
5.90. Modellbildung elektrochemischer Systeme - T-ETIT-100781 .....	376
5.91. Modellbildung und Identifikation - T-ETIT-100699 .....	377
5.92. Modern Radio Systems Engineering - T-ETIT-100735 .....	378
5.93. Mustererkennung - T-INFO-101362 .....	379
5.94. Nachrichtentechnik II - T-ETIT-100745 .....	380
5.95. Nanoelektronik - T-ETIT-100971 .....	381
5.96. Navigationssysteme für den Straßen- und Schienenverkehr - T-ETIT-105610 .....	382
5.97. Nichtlineare Regelungssysteme - T-ETIT-100980 .....	383
5.98. Nonlinear Optics - T-ETIT-101906 .....	384
5.99. Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I - T-ETIT-100664 .....	385
5.100. Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II - T-ETIT-100665 .....	386
5.101. Numerische Feldberechnung in der rechnergestützten Produktentwicklung - T-ETIT-100726 .....	387
5.102. Numerische Methoden - Klausur - T-MATH-100803 .....	388
5.103. Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen - T-ETIT-104595 .....	389
5.104. Operation and Control of Future Integrated Energy Systems - T-ETIT-106055 .....	390
5.105. Optical Design Lab - T-ETIT-100756 .....	391
5.106. Optical Engineering - T-ETIT-100676 .....	392
5.107. Optical Networks and Systems - T-ETIT-106506 .....	393
5.108. Optical Systems in Medicine and Life Science - T-ETIT-106462 .....	394
5.109. Optical Transmitters and Receivers - T-ETIT-100639 .....	395
5.110. Optical Waveguides and Fibers - T-ETIT-101945 .....	396
5.111. Optimale Regelung und Schätzung - T-ETIT-104594 .....	397
5.112. Optimization of Dynamic Systems - T-ETIT-100685 .....	398
5.113. Optische Technologien im Automobil - T-ETIT-100773 .....	399
5.114. Optoelectronic Components - T-ETIT-101907 .....	400
5.115. Optoelektronik - T-ETIT-100767 .....	401
5.116. Optoelektronische Messtechnik - T-ETIT-100771 .....	402
5.117. Photometrie und Radiometrie - T-ETIT-100789 .....	403
5.118. Photonics and Communications Lab - T-ETIT-109173 .....	404
5.119. Photovoltaik - T-ETIT-101939 .....	405
5.120. Photovoltaische Systemtechnik - T-ETIT-100724 .....	406
5.121. Physiologie und Anatomie I - T-ETIT-101932 .....	407
5.122. Physiologie und Anatomie II - T-ETIT-101933 .....	408
5.123. Plasmastrahlungsquellen - T-ETIT-100768 .....	409
5.124. Plastic Electronics / Polymerelektronik - T-ETIT-100763 .....	410
5.125. Platzhalter Vertiefungsrichtung 3 LP - benotet - T-ETIT-106696 .....	411
5.126. Prädiktive Fahrerassistenzsysteme - T-ETIT-100692 .....	412
5.127. Praktikum Adaptive Sensorelektronik - T-ETIT-100758 .....	413
5.128. Praktikum Automatisierungstechnik - T-ETIT-106054 .....	414
5.129. Praktikum Batterien und Brennstoffzellen - T-ETIT-100708 .....	415
5.130. Praktikum Bildverarbeitung und satellitengestützte Navigationssysteme - T-ETIT-104372 .....	416
5.131. Praktikum Biomedizinische Messtechnik - T-ETIT-101934 .....	417
5.132. Praktikum Digitale Signalverarbeitung - T-ETIT-101935 .....	418
5.133. Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik - T-ETIT-100718 .....	419
5.134. Praktikum Entwurf digitaler Systeme - T-ETIT-104570 .....	420
5.135. Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen - T-ETIT-106498 .....	421

5.136. Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II - T-ETIT-100731 .....	422
5.137. Praktikum Informationssysteme in der Elektrischen Energietechnik - T-ETIT-100727 .....	423
5.138. Praktikum Lichttechnik - T-ETIT-104726 .....	424
5.139. Praktikum Mechatronische Messsysteme - T-ETIT-106854 .....	425
5.140. Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab - T-ETIT-100812 .....	426
5.141. Praktikum Nachrichtentechnik - T-ETIT-100746 .....	427
5.142. Praktikum Nanoelektronik - T-ETIT-100757 .....	428
5.143. Praktikum Nanotechnologie - T-ETIT-100765 .....	429
5.144. Praktikum Optoelektronik - T-ETIT-100764 .....	430
5.145. Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA - T-ETIT-100759 .....	431
5.146. Praktikum Sensoren und Aktoren - T-ETIT-100706 .....	432
5.147. Praktikum Software Engineering - T-ETIT-100681 .....	433
5.148. Praktikum Solarenergie - T-ETIT-104686 .....	434
5.149. Praktikum System-on-Chip - T-ETIT-100798 .....	435
5.150. Praktikum Systemoptimierung - T-ETIT-100670 .....	436
5.151. Praktischer Entwurf mechatronischer Systeme - T-ETIT-100817 .....	437
5.152. Praxis elektrischer Antriebe - T-ETIT-100711 .....	438
5.153. Praxis leistungselektronischer Systeme - T-ETIT-105279 .....	439
5.154. Prinzipien der Sensorfusion in integrierten Navigationssystemen - T-ETIT-101948 .....	440
5.155. Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen - T-ETIT-109148 .....	441
5.156. Quanteneffektbauelemente und Halbleitertechnologie - T-ETIT-100740 .....	442
5.157. Radar Systems Engineering - T-ETIT-100729 .....	443
5.158. Radiation Protection - T-ETIT-100825 .....	444
5.159. Regelung elektrischer Antriebe - T-ETIT-100712 .....	445
5.160. Regelung linearer Mehrgrößensysteme - T-ETIT-100666 .....	446
5.161. Robotik I - Einführung in die Robotik - T-INFO-108014 .....	447
5.162. Schaltungstechnik in der Industrieelektronik - T-ETIT-100716 .....	448
5.163. Seminar Ambient Assisted Living - T-ETIT-100826 .....	449
5.164. Seminar Ausgewählte Kapitel der Nachrichtentechnik - T-ETIT-100962 .....	450
5.165. Seminar Brennstoffzellen - T-ETIT-106052 .....	451
5.166. Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren - T-ETIT-100762 .....	452
5.167. Seminar Eingebettete Systeme - T-ETIT-100753 .....	453
5.168. Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung - T-ETIT-100714 .....	454
5.169. Seminar Navigationssysteme - T-ETIT-100687 .....	455
5.170. Seminar Neue Komponenten und Systeme der Leistungselektronik - T-ETIT-100713 .....	456
5.171. Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting - T-ETIT-108344 .....	457
5.172. Seminar Projekt Management für Ingenieure - T-ETIT-108820 .....	458
5.173. Seminar Radar and Communication Systems - T-ETIT-100736 .....	459
5.174. Seminar Sensorsysteme für Fitness- und Sportanwendungen - T-ETIT-100787 .....	460
5.175. Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik - T-ETIT-100710 .....	461
5.176. Seminar Wir machen ein Patent - T-ETIT-100754 .....	462
5.177. Sensoren - T-ETIT-101911 .....	463
5.178. Sensorsysteme - T-ETIT-100709 .....	464
5.179. Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik - T-ETIT-100747 .....	465
5.180. Single-Photon Detectors - T-ETIT-108390 .....	466
5.181. Software Engineering - T-ETIT-108347 .....	467
5.182. Solar Energy - T-ETIT-100774 .....	468
5.183. Space-Born Microwave Radiometry-Advanced Methods and Applications - T-ETIT-100810 .....	469
5.184. Spaceborne Radar Remote Sensing - T-ETIT-106056 .....	470
5.185. Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung - T-ETIT-100663 .....	471
5.186. Stromrichtersteuerungstechnik - T-ETIT-100717 .....	472
5.187. Superconducting Materials for Energy Applications - T-ETIT-106970 .....	473
5.188. Supraleitende Materialien - T-ETIT-100828 .....	474
5.189. Supraleitende Systeme der Energietechnik - T-ETIT-100827 .....	475
5.190. Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine - T-ETIT-100720 .....	476
5.191. Systems and Software Engineering - T-ETIT-100675 .....	477
5.192. Systems Engineering for Automotive Electronics - T-ETIT-100677 .....	478
5.193. Technische Akustik - T-ETIT-104579 .....	479
5.194. Technische Optik - T-ETIT-100804 .....	480



5.195. Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld - T-ETIT-100811 .....	481
5.196. Thermische Solarenergie - T-MACH-105225 .....	482
5.197. Thin films: technology, physics and applications I - T-ETIT-106853 .....	483
5.198. Thin films: technology, physics and applications II - T-ETIT-108121 .....	484
5.199. Tutorenprogramm - Start in die Lehre - T-ETIT-100797 .....	485
5.200. Tutorenprogramm - Start in die Lehre (erweitert) - T-ETIT-100824 .....	486
5.201. Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-106257 .....	487
5.202. Ultraschall-Bildgebung - T-ETIT-100822 .....	488
5.203. Verfahren zur Kanalcodierung - T-ETIT-100751 .....	489
5.204. Verifizierte Numerische Methoden - T-ETIT-109184 .....	490
5.205. Verteilte ereignisdiskrete Systeme - T-ETIT-100960 .....	491
5.206. Visuelle Wahrnehmung im KFZ - T-ETIT-100777 .....	492
5.207. VLSI-Technologie - T-ETIT-100970 .....	493
5.208. Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications - T-ETIT-100730 .....	494
5.209. Workshop Finite Elemente Methode in der Elektromagnetik - T-ETIT-100818 .....	495
<b>6. Herausgeber .....</b>	<b>496</b>

## 1 Aufbau des Studiengangs

<b>Pflichtbestandteile</b>	
<b>Masterarbeit</b>	30 LP
<b>Berufspraktikum</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2015 möglich.</i>	15 LP
<b>Vertiefungsrichtung</b>	69 LP
<b>Überfachliche Qualifikationen</b>	6 LP

### 1.1 Masterarbeit

**Leistungspunkte**  
30

<b>Pflichtbestandteile</b>	
M-ETIT-100574	<b>Masterarbeit</b> 30 LP

### 1.2 Berufspraktikum

**Leistungspunkte**  
15

#### Hinweise zur Verwendung

Die Erstverwendung ist ab 01.04.2015 möglich.

<b>Wahlpflichtblock: Berufspraktikum (1 Bestandteil)</b>	
M-ETIT-100575	<b>Berufspraktikum</b> 15 LP
M-ETIT-103773	<b>Modul erbracht an der Partnerhochschule Uppsala University, Schweden</b> 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	4 LP
M-ETIT-100409	Hochspannungstechnik II	4 LP
M-ETIT-100417	Hochspannungsprüftechnik	4 LP
M-ETIT-100419	Energetechnisches 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	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	4 LP
M-ETIT-100445	Advanced Radio Communications II	4 LP
M-ETIT-100430	Nonlinear Optics	4 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	4 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 Höchsthfrequenzhalbleiterschaltungen	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-103338	Platzhaltermodul Vertiefungsrichtung	3 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 Universität 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	<b>Photonics and Communications Lab</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2018 möglich.</i>	6 LP
M-ETIT-104493	<b>Verifizierte numerische Methoden</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2018 möglich.</i>	4 LP
M-ETIT-104475	<b>Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 30.09.2018 möglich.</i>	4 LP
M-ETIT-104835	<b>Broadband Circuits for Wireless and Wireline Communications</b>	4 LP

## 1.4 Überfachliche Qualifikationen

**Leistungspunkte**  
6

<b>Wahlpflichtblock: Überfachliche Qualifikationen (mindestens 1 Bestandteil sowie mind. 6 LP)</b>		
M-ETIT-100556	<b>Das Berufsbild des Ingenieurs in modernen Unternehmen</b>	3 LP
M-WIWI-100528	<b>Industriebetriebswirtschaftslehre</b>	3 LP
M-ETIT-100563	<b>Tutorenprogramm - Start in die Lehre</b>	2 LP
M-ETIT-100564	<b>Tutorenprogramm - Start in die Lehre (erweitert)</b>	4 LP
M-ETIT-100458	<b>Seminar Wir machen ein Patent</b>	3 LP
M-ETIT-103779	<b>Modul erbracht an der Partnerhochschule Universitat Politècnica de Catalunya, Spanien</b>	1 LP
M-ETIT-104285	<b>Seminar Projektmanagement für Ingenieure</b> <i>Die Erstverwendung ist ab 27.06.2018 möglich.</i>	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	<a href="#">Adaptive Optics</a>	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 analytically 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
9. Course Description

Adaptive optics is a technology of correcting the effect of atmospheric turbulence on images of space objects 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**

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100737	Advanced Radio Communications I	4 LP	Zwick

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamprüfung (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 Wellenausbreitungsphänomene 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**

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100749	<b>Advanced Radio Communications II</b>	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:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
  2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung:  $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
  3. Präsenzzeit Übung:  $15 * 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
  4. Vor-/Nachbereitung Übung:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
  5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
- Insgesamt:  $135 \text{ h} = 4 \text{ LP}$

**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**  
3

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100780	<a href="#">Aktuelle Themen der Solarenergie</a>	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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 2
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106972	<a href="#">Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme</a>	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 ihrer 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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100748	<a href="#">Angewandte Informationstheorie</a>	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:  $15 * 3 \text{ h} = 45 \text{ h}$
  2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung:  $15 * 6 \text{ h} = 90 \text{ h}$
  3. Präsenzzeit Übung:  $15 * 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
  4. Vor-/Nachbereitung Übung:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
  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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 2
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106491	<a href="#">Antennen und Mehrantennensysteme</a>	6 LP	Zwick

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamprüfung (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:** Mitarbeiter  
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-101925	<a href="#">Aufbau und Betrieb von Leistungstransformatoren</a>	3 LP	Mitarbeiter, N.

**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 Hochspannungsbetriebsmittel 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	<a href="#">Aufbau- und Verbindungstechnik für leistungselektronische Systeme</a>	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	<a href="#">Aufbau und Verbindungstechnik in Hochfrequenztechnik und Elektronik</a>	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	<a href="#">Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme</a>	3 LP	Hohmann

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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**

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100704	<b>Batterie- und Brennstoffzellensysteme</b>	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. Präsenzzeit Vorlesung: 15 \* 2 h = 30 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 \* 2 h = 30 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

## M

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

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Ellen Ivers-Tiffée  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** **Vertiefungsrichtung**

<b>Leistungspunkte</b> 5	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100983	<b>Batterien und Brennstoffzellen</b>	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 erlernen 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:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung:  $15 * 6 \text{ h} = 90 \text{ h}$
3. Präsenzzeit Übung:  $5 * 2 \text{ h} = 10 \text{ h}$
4. Vor- und Nachbereitungszeit Übung:  $5 * 4 \text{ h} = 20 \text{ h}$
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. Michael Braun  
Matthias Brodatzki

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Bestandteil von:** [Berufspraktikum](#)

Leistungspunkte	Level	Version
15	4	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100988	<a href="#">Berufspraktikum</a>	15 LP	Brodatzki

**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**

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101930	<b>Bildgebende Verfahren in der Medizin I</b>	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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101931	<a href="#">Bildgebende Verfahren in der Medizin II</a>	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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-105566	<a href="#">Bildverarbeitung</a>	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	<a href="#">Bioelektrische Signale</a>	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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 2
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106492	<a href="#">Biomedizinische Messtechnik I</a>	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
  - Puls Transitzeit-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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 2
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106973	<a href="#">Biomedizinische Messtechnik II</a>	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. Die Bonuspunkte 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	<b>Broadband Circuits for Wireless and Wireline Communications</b>	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 ( $15 \cdot 2 = 30h$ )
2. Attendance to the exercises ( $15 \cdot 1 = 15h$ )
3. Preparation to the lectures and exercises ( $15 \cdot (2+1) = 45h$ )
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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104572	<a href="#">Business Innovation in Optics and Photonics</a>	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
  - Patentlizenzierung
  - 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: Communication Systems and Protocols [M-ETIT-100539]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 5	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101938	<a href="#">Communication Systems and Protocols</a>	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 eine 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

## 3.24 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	<a href="#">Das Berufsbild des Ingenieurs in modernen Unternehmen</a>	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

**3.25 Modul: Design analoger Schaltkreise [M-ETIT-100466]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ivan Peric  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100973	<a href="#">Design analoger Schaltkreise</a>	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 intergerierten 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 derselbigem 24 h
3. Prüfungsvorbereitung 48 h
4. Präsenzzeit in Übungen im Wintersemester 18h

## M

**3.26 Modul: Design digitaler Schaltkreise [M-ETIT-100473]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ivan Peric  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100974	<a href="#">Design digitaler Schaltkreise</a>	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

**3.27 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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100761	<a href="#">Detektoren für die Astronomie und Raumfahrt</a>	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 ebenfalls die Systemintegration in Satelliten oder erdgebundenen Teleskopen ausführlich an Hand weltweit existierender Instrumente behandelt. Funktion und Aufbau von Röntgendetektoren für künftige Weltraummissionen auf TES/SQUID-Basis werden ebenso erläutert wie moderne 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

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

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104571	<a href="#">Digital Hardware Design Laboratory</a>	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

## 3.29 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	<a href="#">Digital Signal Processing in Optical Communications – with Practical Exercises</a>	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

**3.30 Modul: Dosimetrie ionisierender Strahlung [M-ETIT-101847]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104505	<b>Dosimetrie ionisierender Strahlung</b>	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 ionisierender 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

## 3.31 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	<a href="#">Einführung in die Quantentheorie für Elektrotechniker</a>	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

## 3.32 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	<a href="#">Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields</a>	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 3.33 Modul: Elektrische Energienetze [M-ETIT-100572]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100830	<a href="#">Elektrische Energienetze</a>	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 Kurzschlussstromberechnungen. 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

**3.34 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	<b>Elektrische Schienenfahrzeuge</b>	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**

Präsenzzeit: 21 Stunden

Vor- und Nachbereitung: 21 Stunden

Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden

**Lehr- und Lernformen**

Vorlesung

## M

## 3.35 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	<a href="#">Elektronische Schaltungen für Lichtquellen und Laser</a>	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 verschiedenen Grundtopologien zum elektronischen Betrieb von Lichtquellen und Lasern. Dazu sind sie in der Lage die verschiedenen elektronischen Betriebsweisen zu unterscheiden und anzuwenden. Was sind Betriebsstoplogien, 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 **elektronische 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 Mikrowellenbetrieb****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 CO<sub>2</sub> Gaslaser

**Empfehlungen**

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

**Arbeitsaufwand**

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

## M

**3.36 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	<a href="#">Elektronische Systeme und EMV</a>	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

**3.37 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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100728	<a href="#">Energietechnisches Praktikum</a>	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

**3.38 Modul: Energieübertragung und Netzregelung [M-ETIT-100534]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 5	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101941	<a href="#">Energieübertragung und Netzregelung</a>	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 3.39 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	<a href="#">Energiewirtschaft</a>	3 LP	Hoferer

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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

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

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

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104644	<b>Energy Storage and Network Integration</b>	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. Electrodynamical 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 integration
- 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

**3.41 Modul: Entwurf elektrischer Maschinen [M-ETIT-100515]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100785	<b>Entwurf elektrischer Maschinen</b>	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

**3.42 Modul: Erzeugung elektrischer Energie [M-ETIT-100407]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernd Hoferer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101924	<a href="#">Erzeugung elektrischer Energie</a>	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 kohlebefeuernden 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

**3.43 Modul: Fertigungsmesstechnik [M-ETIT-103043]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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

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

**Verantwortung:** Prof. Dr. Wolfgang Freude  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100976	<a href="#">Field Propagation and Coherence</a>	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

**3.45 Modul: Funkempfänger [M-ETIT-103241]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Friedrich Jondral  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106431	<a href="#">Funkempfänger</a>	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:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
- Vor-/Nachbereitung Vorlesung:  $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
- Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt: 90 h = 3 LP

**M****3.46 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	<b>Grundlagen der Fahrzeugtechnik I</b>	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.: Skriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik I'

## M

**3.47 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	<b>Grundlagen der Fahrzeugtechnik II</b>	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.: Skriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik II'

## M

**3.48 Modul: Grundlagen der Plasmatechnologie [M-ETIT-100483]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Rainer Kling**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100770	<a href="#">Grundlagen der Plasmatechnologie</a>	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 technischen 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 wird 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

## 3.49 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	<a href="#">Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete</a>	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 Magnetanwendungen 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 Medizin, in den Naturwissenschaften, in der Energietechnik, in der Elektronik, im Transportwesen und im Elektromaschinenbau. So sind zum Beispiel zukünftige Fusionskraftwerke ohne sehr große supraleitende 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 Semesters 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

**3.50 Modul: Hardware Modeling and Simulation [M-ETIT-100449]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Eric Sax  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** **Vertiefungsrichtung**

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100672	<b>Hardware Modeling and Simulation</b>	4 LP	Sax

**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 Anlogschaltungsteile. 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

**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

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

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Oliver Sander  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100671	<a href="#">Hardware/Software Co-Design</a>	4 LP	Sander

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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 ( $\mu$ C), 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

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

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100673	<a href="#">Hardware-Synthese und -Optimierung</a>	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 Praxishnähe 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

**3.53 Modul: Hoch- und Höchstfrequenzhalbleiterschaltungen [M-ETIT-100423]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100732	<a href="#">Hoch- und Höchstfrequenzhalbleiterschaltungen</a>	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

**3.54 Modul: Hochleistungsmikrowellentechnik [M-ETIT-100521]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100791	<a href="#">Hochleistungsmikrowellentechnik</a>	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

**3.55 Modul: Hochleistungsstromrichter [M-ETIT-100398]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100715	<a href="#">Hochleistungsstromrichter</a>	3 LP	Becker

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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, Netzurückwirkungen, 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

**3.56 Modul: Hochspannungsprüftechnik [M-ETIT-100417]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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 I und II

**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

**3.57 Modul: Hochspannungstechnik I [M-ETIT-100408]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Rainer Badent  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101913	<a href="#">Hochspannungstechnik I</a>	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

**3.58 Modul: Hochspannungstechnik II [M-ETIT-100409]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Rainer Badent**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-101914	<a href="#">Hochspannungstechnik II</a>	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

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

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

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100784	<b>Hybride und elektrische Fahrzeuge</b>	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****3.60 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..

**Voraussetzungen**

Keine

**Inhalt**

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

**Arbeitsaufwand**

Gesamtaufwand bei 3 Leistungspunkten: ca. 90 Stunden.

**M****3.61 Modul: Informationsfusion [M-ETIT-103264]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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 Szeneigenschaften 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****3.62 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	<a href="#">Informationstechnik in der industriellen Automation</a>	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 Grundverständnis 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 Automatisierungssysteme von einfachen SPS-Steuerungen über Leitsysteme und Manufacturing Execution Systems (MES) bis hin zu Enterprise Resource Planning (ERP) Systemen. Dabei werden unterschiedlichste Branchen, Technologien und Standards betrachtet, die in derartig komplexen Systemen zum Einsatz kommen.

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

Bei sämtlichen Betrachtungen spielen die wirtschaftlichen Aspekte eine zentrale Rolle. Anhand von zahlreichen praktischen Beispielen sollen die Studenten ein eigenes Gefühl für die wirtschaftlichen Auswirkungen von Ingenieursentscheidungen aus Entwickler- und aus Betreibersicht entwickeln. In diesem 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

**3.63 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

**3.64 Modul: Integrierte Intelligente Sensoren [M-ETIT-100457]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Wilhelm Stork  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100961	<a href="#">Integrierte Intelligente Sensoren</a>	3 LP	Stork

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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

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

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

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100972	<b>Integrierte Systeme und Schaltungen</b>	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

**3.66 Modul: Interfakultatives Team-Projekt [M-ETIT-103076]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Rainer Kling  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

**Leistungspunkte**  
6

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106110	<a href="#">Interfakultatives Team-Projekt</a>	6 LP	Kling

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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 interfakultativen Team ein Projekt zu bearbeiten und selbst umzusetzen.

Dabei lernen sie Teamarbeit, Zusammenarbeit mit anderen Fakultäten und eine erweiterte Sichtweise 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**

Interfakultatives 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

**3.67 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	<b>Kognitive Systeme</b>	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-Bildern 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 Beispielfahren 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

**3.68 Modul: Labor Regelungssystemdesign [M-ETIT-103040]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106053	<a href="#">Labor Regelungssystemdesign</a>	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 Problem gewinnen 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 bewertet 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 3.69 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 Mikrocontrollern/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****3.70 Modul: Laser Materials Processing [M-ETIT-101914]****Verantwortung:** Prof. Dr. Thomas Graf**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-103607	<a href="#">Laser Materials Processing</a>	3 LP	Graf

**Erfolgskontrolle(n)**

mündliche Prüfung

**Voraussetzungen**

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

**M****3.71 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 lasermetrischen 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 3.72 Modul: Laser Physics [M-ETIT-100435]

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

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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

**3.73 Modul: Leistungselektronik [M-ETIT-100533]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 5	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 2
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100801	<a href="#">Leistungselektronik</a>	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****3.74 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	<a href="#">Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie</a>	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****3.75 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 3.76 Modul: Lichttechnik [M-ETIT-100485]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Cornelius Neumann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100772	<a href="#">Lichttechnik</a>	4 LP	Neumann

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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 Lichtenwendungen auf den Menschen beurteilen, applikationsspezifische 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****3.77 Modul: Light and Display Engineering [M-ETIT-100512]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100644	<b>Light and Display Engineering</b>	4 LP	Kling

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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 Grundlagenwissens, Zusammenhänge zu deren Anwendungen in einer Fremdsprache 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****3.78 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 Gesamprüfung (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 3.79 Modul: Masterarbeit [M-ETIT-100574]

**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

**3.80 Modul: Mensch-Maschine-Interaktion [M-INFO-100729]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101266	<a href="#">Mensch-Maschine-Interaktion</a>	6 LP	Beigl
T-INFO-106257	<a href="#">Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion</a>	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 der Übung**

8x 90 min

12 h 00 min

**Vor- / Nachbereitung der Vorlesung**

15 x 150 min

37 h 30 min

**Vor- / Nachbereitung der Übung**

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****3.81 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	<a href="#">Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen</a>	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 vermitteln. 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**

Inhalt 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****3.82 Modul: Methoden der Signalverarbeitung [M-ETIT-100540]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Fernando Puente León  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100694	<a href="#">Methoden der Signalverarbeitung</a>	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

**3.83 Modul: Microwave Laboratory I [M-ETIT-100425]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100734	<a href="#">Microwave Laboratory I</a>	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

**3.84 Modul: Mikrosystemtechnik [M-ETIT-100454]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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

**3.85 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	<a href="#">Mikrowellenmesstechnik</a>	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

**3.86 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 Gesamprüfung (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

**3.87 Modul: Miniaturisierte passive Mikrowellenschaltungen [M-ETIT-101968]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 2
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-108389	<b>Miniaturisierte passive Mikrowellenschaltungen</b>	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****3.88 Modul: Modellbasierte Prädiktivregelung [M-ETIT-100376]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100703	<b>Modellbasierte Prädiktivregelung</b>	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

**3.89 Modul: Modellbildung elektrochemischer Systeme [M-ETIT-100508]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Andre Weber**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** **Vertiefungsrichtung****Leistungspunkte**  
3**Turnus**  
Jedes Sommersemester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Deutsch**Level**  
4**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100781	<b>Modellbildung elektrochemischer Systeme</b>	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. Präsenzzeit Vorlesung:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

**M****3.90 Modul: Modellbildung und Identifikation [M-ETIT-100369]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100699	<b>Modellbildung und Identifikation</b>	4 LP	Hohmann

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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 akusale 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****3.91 Modul: Modern Radio Systems Engineering [M-ETIT-100427]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100735	<b>Modern Radio Systems Engineering</b>	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**

### 3.92 Modul: Modul erbracht an der Partnerhochschule Universität 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	<a href="#">Leistungen an der Partnerhochschule Universität Politècnica de Catalunya, Spanien</a>	1 LP	

**Voraussetzungen**

keine

**M****3.93 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	<a href="#">Leistungen erbracht an der Partnerhochschule Uppsala University, Schweden</a>	15 LP	

**Voraussetzungen**

keine



**M****3.94 Modul: Module an der Partnerhochschule Universität 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	<a href="#">Leistungen an der Partnerhochschule Universität Politècnica de Catalunya, Spanien</a>	1 LP	

**Voraussetzungen**

keine

## M 3.95 Modul: Mustererkennung [M-INFO-100825]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer

**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik

**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101362	<a href="#">Mustererkennung</a>	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 Entscheidungstheorie, 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 Entscheidungstheorie
- 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

**3.96 Modul: Nachrichtentechnik II [M-ETIT-100440]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 2
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100745	<b>Nachrichtentechnik II</b>	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:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
  2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung:  $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
  3. Präsenzzeit Übung:  $15 * 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
  4. Vor-/Nachbereitung Übung:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
  5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
- Insgesamt:  $135 \text{ h} = 4 \text{ LP}$

## M 3.97 Modul: Nanoelektronik [M-ETIT-100467]

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

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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 Tunnelioden 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 Tunnelioden, 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****3.98 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	<a href="#">Navigationssysteme für den Straßen- und Schienenverkehr</a>	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 Navigationssystem 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****3.99 Modul: Nichtlineare Regelungssysteme [M-ETIT-100371]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100980	<a href="#">Nichtlineare Regelungssysteme</a>	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 ingenieurmäßige 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 Kennlinienbehalteter 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****3.100 Modul: Nonlinear Optics [M-ETIT-100430]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Christian Koos  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101906	<a href="#">Nonlinear Optics</a>	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 grundlegende Konzepte der nichtlinearen optischen Phänomene und können die Auswirkungen auf die optische Wellenausbreitung im Freiraum sowie in Wellenleitern quantitativ beschreiben. Die Studierenden haben einen Überblick über verschiedene nichtlineare Effekte zweiter und dritter Ordnung und verstehen, wie diese Effekte für elektrooptische und rein optische Signalerzeugung und -verarbeitung genutzt werden. Die Studierenden können ihr Wissen für die Analyse und Design von nichtlinearen optischen Bauteilen anwenden.

**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**

Im Rahmen des Moduls werden die folgenden Themenbereiche behandelt:

- Die nichtlineare optische Suszeptibilität: Maxwell-Gleichungen und konstitutive Beziehungen, Beziehung zwischen einem elektrischen Feld und Polarisation, formale Definition und Eigenschaften des nichtlinearen optischen Tensors;
  - Wellenausbreitung in nichtlinearen anisotropen Werkstoffen;
  - Nichtlineare Effekte und Bauteile zweiter Ordnung: Lineare elektrooptische Effekte / Pockels-Effekte, Erzeugung der Frequenzverdoppelung (second-harmonic generation; SHG), Summen- und Differenzfrequenzerzeugung, Phasenanpassung, parametrische Verstärkung, optische Gleichrichtung;
  - Nichtlineare Effekte und Bauteile dritter Ordnung: Nichtlineare Brechungsindex und Kerr-Effekt, Selbst- und Kreuzphasenmodulation, Vierwellenmischen, Selbstfokussierung, Frequenzverdreifung (Third Harmonic Generation; THG)
- Nichtlineare Effekte in aktiven optischen Bauteilen

**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.

**Arbeitsaufwand**

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

30 h - Präsenzzeiten in Vorlesungen

15 h - Übungen

75 h - Vor-/Nachbereitung

**M****3.101 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	<a href="#">Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I</a>	1 LP	Dössel

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Qualifikationsziele**

Die 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 Stoffwechselfvorgängen 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****3.102 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	<a href="#">Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II</a>	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 Knochenbaus (Skelettszintigraphie)
- Schichtbilder (SPECT) zur Darstellung des Blutflusses 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

## 3.103 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	<a href="#">Numerische Feldberechnung in der rechnergestützten Produktentwicklung</a>	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, sondern 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

**3.104 Modul: Numerische Methoden [M-MATH-100536]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Wolfgang Reichel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

**Leistungspunkte**  
5

**Turnus**  
Jedes Sommersemester

**Dauer**  
1 Semester

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-100803	<a href="#">Numerische Methoden - Klausur</a>	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

**3.105 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	<a href="#">Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen</a>	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****3.106 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	<a href="#">Operation and Control of Future Integrated Energy Systems</a>	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- electrolyzers 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. Döpmeier (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. Pogonietz (KIT)

J. Kopfmüller (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

**3.107 Modul: Optical Design Lab [M-ETIT-100464]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Wilhelm Stork  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

**Leistungspunkte**  
6

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100756	<a href="#">Optical Design Lab</a>	6 LP	Stork

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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 3.108 Modul: Optical Engineering [M-ETIT-100456]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Wilhelm Stork  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100676	<a href="#">Optical Engineering</a>	4 LP	Stork

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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

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

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

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 2
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106506	<b>Optical Networks and Systems</b>	4 LP	Randel

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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****3.110 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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 3
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106462	<a href="#">Optical Systems in Medicine and Life Science</a>	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-Theory)

## 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****3.111 Modul: Optical Transmitters and Receivers [M-ETIT-100436]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Wolfgang Freude  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100639	<a href="#">Optical Transmitters and Receivers</a>	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 optischer Sender und Empfänger. Bei optischen Sendern schließt das ein Verständnis von Halbleiterlasern, deren Modulation und die Kenntnis der zugehörigen inkohärenten und kohärenten Modulationsverfahren ein. Bei optischen Empfängern erfassen die Studierenden das Prinzip optischer Halbleiterverstärker, verstehen die Arbeitsweise von pin-Photodetektoren, von inkohärenten und kohärenten Empfängern, entwickeln ein Verständnis der relevanten Rauschprozesse und der dadurch hervorgerufenen Detektionsfehler.

**Zusammensetzung der Modulnote**

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Voraussetzungen**

keine

**Inhalt**

Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Schwerpunkte behandelt:

- Optische Kommunikationskonzepte
- Sender
- Lichtquellen
- Modulatoren
- Optische Verstärker
- Empfänger
- Pin Photodioden
- Rauschen
- Detektionsfehler

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 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

**3.112 Modul: Optical Waveguides and Fibers [M-ETIT-100506]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101945	<b>Optical Waveguides and Fibers</b>	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****3.113 Modul: Optimale Regelung und Schätzung [M-ETIT-102310]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104594	<a href="#">Optimale Regelung und Schätzung</a>	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 mittels H8- 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

**3.114 Modul: Optimization of Dynamic Systems [M-ETIT-100531]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 5	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100685	<a href="#">Optimization of Dynamic Systems</a>	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-Lagrange 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

**3.115 Modul: Optische Technologien im Automobil [M-ETIT-100486]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Cornelius Neumann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100773	<a href="#">Optische Technologien im Automobil</a>	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

**3.116 Modul: Optoelectronic Components [M-ETIT-100509]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Wolfgang Freude  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101907	<a href="#">Optoelectronic Components</a>	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

**3.117 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

**3.118 Modul: Optoelektronische Messtechnik [M-ETIT-100484]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Klaus Trampert  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100771	<a href="#">Optoelektronische Messtechnik</a>	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 beschreiben. Sie sind fähig abhängig von der gesuchten Messgröße aus dem Pool von Methoden und Geräten 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 Verarbeitung 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 Anwendung 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 errechnet sich der Arbeitsaufwand mit 1,5 h Präsenz in der Vorlesung, 3 h Vor und Nachbereitung, sowie insgesamt ca. 40h Literaturrecherche und Aufbereitung und 40h Prüfungsvorbereitung = 133h Gesamtaufwand

**M****3.119 Modul: Photometrie und Radiometrie [M-ETIT-100519]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100789	<b>Photometrie und Radiometrie</b>	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 Optoelektronische Messtechnik und Lichttechnik sind von Vorteil.

**Arbeitsaufwand**

Ausgehend von 14 Veranstaltungen im Semester errechnet sich der Arbeitsaufwand mit 1,5 h Präsenz in der Vorlesung, 3 h Vor und Nachbereitung, sowie insgesamt ca. 40h Literaturrecherche und Aufbereitung und 40h Prüfungsvorbereitung = 133h Gesamtaufwand

## M

**3.120 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** (EV ab 01.10.2018)

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-109173	<b>Photonics and Communications Lab</b>	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 3.121 Modul: Photovoltaik [M-ETIT-100513]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Michael Powalla  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 2
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101939	<a href="#">Photovoltaik</a>	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

**3.122 Modul: Photovoltaische Systemtechnik [M-ETIT-100411]**

**Verantwortung:** Robin Grab  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100724	<a href="#">Photovoltaische Systemtechnik</a>	3 LP	Grab, N.N.

**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****3.123 Modul: Physiologie und Anatomie I [M-ETIT-100390]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101932	<b>Physiologie und Anatomie I</b>	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****3.124 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	<a href="#">Physiologie und Anatomie II</a>	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-100390 im 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 System Neurophysiologie 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

**3.125 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	<a href="#">Plasmastrahlungsquellen</a>	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 Grundlagen 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 HCl, 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****3.126 Modul: Plastic Electronics / Polymerelektronik [M-ETIT-100475]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ulrich Lemmer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	------------------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100763	<a href="#">Plastic Electronics / Polymerelektronik</a>	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****3.127 Modul: Platzhaltermodul Vertiefungsrichtung [M-ETIT-103338]****Einrichtung:** Universität gesamt**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106696	<a href="#">Platzhalter Vertiefungsrichtung 3 LP - benotet</a>	3 LP	

**Voraussetzungen**

keine

**M****3.128 Modul: Prädiktive Fahrerassistenzsysteme [M-ETIT-100360]**

**Verantwortung:** Dr. Rüdiger Walter Henn  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100692	<a href="#">Prädiktive Fahrerassistenzsysteme</a>	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 Umfelderkennung des Kraftfahrzeugs und die darauf basierenden Fahrerassistenz- und Sicherheits-Systeme kennen gelernt. Aufgrund des breiten, interdiskursiven 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 „Fahrerassistenzsysteme“ 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 (informierenden), 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

**3.129 Modul: Praktikum Adaptive Sensorelektronik [M-ETIT-100469]**

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

**Leistungspunkte**  
6

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
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 programmierbaren 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

**3.130 Modul: Praktikum Automatisierungstechnik [M-ETIT-103041]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 2
-----------------------------	---------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106054	<a href="#">Praktikum Automatisierungstechnik</a>	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****3.131 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	<a href="#">Praktikum Batterien und Brennstoffzellen</a>	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 1/2 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 setzen 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****3.132 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	<a href="#">Praktikum Bildverarbeitung und satellitengestützte Navigationssysteme</a>	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 Bildverarbeitung 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****3.133 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	<a href="#">Praktikum Biomedizinische Messtechnik</a>	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 ausgelegt 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 ausgelegt 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 Algorithmen 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

**3.134 Modul: Praktikum Digitale Signalverarbeitung [M-ETIT-100364]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Fernando Puente León  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101935	<a href="#">Praktikum Digitale Signalverarbeitung</a>	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****3.135 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	<a href="#">Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik</a>	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
- Drehzahl geregelter 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****3.136 Modul: Praktikum Entwurf digitaler Systeme [M-ETIT-102264]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104570	<a href="#">Praktikum Entwurf digitaler Systeme</a>	6 LP	Becker

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer abschließenden mündlichen Prüfung sowie während der Laborterminen 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****3.137 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	<a href="#">Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen</a>	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

**3.138 Modul: Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II [M-ETIT-100422]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100731	<a href="#">Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II</a>	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

## 3.139 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	<a href="#">Praktikum Informationssysteme in der Elektrischen Energietechnik</a>	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

**3.140 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	<a href="#">Praktikum Lichttechnik</a>	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****3.141 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	<b>Praktikum Mechatronische Messsysteme</b>	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 rechnerisch 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****3.142 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-Wandlern 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****3.143 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	<a href="#">Praktikum Modellierung und Entwurf optoelektronischer Bauelemente und Systeme mit MatLab</a>	6 LP	Lemmer

**Voraussetzungen**  
keine

## M

**3.144 Modul: Praktikum Nachrichtentechnik [M-ETIT-100442]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100746	<b>Praktikum Nachrichtentechnik</b>	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:  $11 * 4 \text{ h} = 44 \text{ h}$
  - Vor-/Nachbereitung Vorlesung:  $11 * 8 \text{ h} = 88 \text{ h}$
  - Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 48 h
- Insgesamt: 180 h = 6 LP

**M****3.145 Modul: Praktikum Nanoelektronik [M-ETIT-100468]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100757	<b>Praktikum Nanoelektronik</b>	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 Technologielaor 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****3.146 Modul: Praktikum Nanotechnologie [M-ETIT-100478]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ulrich Lemmer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------	----------------------------	------------------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100765	<a href="#">Praktikum Nanotechnologie</a>	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

**3.147 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	<b>Praktikum Optoelektronik</b>	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****3.148 Modul: Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA [M-ETIT-100470]**

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

**Leistungspunkte**  
6

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Deutsch

**Level**  
4

**Version**  
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****3.149 Modul: Praktikum Sensoren und Aktoren [M-ETIT-100379]**

**Verantwortung:** Dr. Wolfgang Menesklou  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100706	<a href="#">Praktikum Sensoren und Aktoren</a>	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 Prüfungsleistungen 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, Adatronik und wissenschaftliches Vortragen.

**Empfehlungen**

Vorheriger Besuch der Vorlesung „Sensoren“ wird empfohlen.

**Arbeitsaufwand**

1. Präsenzzeit Praktikum:  $7 * 6 \text{ h} = 42 \text{ h}$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Praktikum: 138 h
3. Prüfungsvorbereitung: in Vor- und Nachbereitung verrechnet.

Insgesamt: 180 h = 6 LP



## M

**3.150 Modul: Praktikum Software Engineering [M-ETIT-100460]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Eric Sax  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** **Vertiefungsrichtung**

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100681	<b>Praktikum Software Engineering</b>	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:  $13 \cdot 4 = 52$  Stunden
  2. Vor-/Nachbereitung:  $13 \cdot 5 = 65$  Stunden
  3. Vorbereitung der Präsentation: 10 Stunden
  4. Vorführung und Integrationstests:  $2 \cdot 4 = 8$  Stunden
  5. Vorbereitung der mündlichen Prüfung: 10 Stunden
- Summe: 145

## M 3.151 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	<a href="#">Praktikum Solarenergie</a>	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 Nanotechnologie 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

**3.152 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	<a href="#">Praktikum System-on-Chip</a>	6 LP	Becker, Peric

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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:  $15 \cdot 4 = 60$  Stunden
2. Vor-/ Nachbereitung:  $15 \cdot 4 = 60$  Stunden
3. Vorführung und Integrationstests:  $3 \cdot 3 = 9$  Stunden
4. Vorbereitung der mündlichen Prüfung: 15 Stunden

Summe: 144 Stunden

**M****3.153 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 Semester	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 Praktikum 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 Bildverarbeitung untersuchen die Studierenden die Extraktion verschiedener Bildmerkmale und den Systemmodellentwurf zur Objektverfolgung in Bildsequenzen.

Im Bereich Automotive Intelligence fusionieren die Studierenden objekterkennende Sensoren eines PKWs.

In weiteren Versuchen beschäftigen sich die Studierenden eingehend mit den Grundlagen des Global Positioning Systems (GPS) und einigen Erweiterungen dazu.

Im Bereich Aerospace Navigation untersuchen die Studierenden den Aufbau eines Trägheitsnavigationssystems und die GPS/INS-Integration.

**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 Vorbereitungsphase 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****3.154 Modul: Praktischer Entwurf mechatronischer Systeme [M-ETIT-100554]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100817	<a href="#">Praktischer Entwurf mechatronischer Systeme</a>	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 Gesamprüfung (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****3.155 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	<a href="#">Praxis elektrischer Antriebe</a>	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****3.156 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	<a href="#">Praxis leistungselektronischer Systeme</a>	3 LP	Becker

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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

## 3.157 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	<a href="#">Prinzipien der Sensorfusion in integrierten Navigationssystemen</a>	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 inertielle 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 Verständnis 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 Navigationssystemen 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****3.158 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** (EV ab 30.09.2018)

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-109148	<b>Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen</b>	4 LP	Nolle

**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 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 sogenannten Reviews (Inspektionen)
3. zum Projektmanagement einer 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****3.159 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	<a href="#">Quanteneffektbauelemente und Halbleitertechnologie</a>	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

**3.160 Modul: Radar Systems Engineering [M-ETIT-100420]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100729	<b>Radar Systems Engineering</b>	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 Systemparameter auf Genauigkeit, Auflösung, Falschalarmrate, usw. bewerten und Systeme optimieren. Sie können verschiedene Radarsystemkonfigurationen (CW-, FMCW-, Puls-, SAR-) beschreiben und die relevanten Radar-Signalprozessierungsverfahren anwenden. Sie sind speziell in der Lage die Technologien und Systemkonfigurationen für die Radare der Zukunft für Überwachung, automobiler und industrieller 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 Radarsystemen 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****3.161 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	<a href="#">Radiation Protection</a>	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

**3.162 Modul: Regelung elektrischer Antriebe [M-ETIT-100395]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100712	<b>Regelung elektrischer Antriebe</b>	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****3.163 Modul: Regelung linearer Mehrgrößensysteme [M-ETIT-100374]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100666	<a href="#">Regelung linearer Mehrgrößensysteme</a>	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****3.164 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**  
6**Turnus**  
Jedes Wintersemester**Dauer**  
1 Semester**Sprache**  
Deutsch**Level**  
4**Version**  
3

Pflichtbestandteile			
T-INFO-108014	<a href="#">Robotik I - Einführung in die Robotik</a>	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 geprüft werden, wenn im Bachelor-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

**3.165 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](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100716	<a href="#">Schaltungstechnik in der Industrieelektronik</a>	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****3.166 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	<a href="#">Seminar Ambient Assisted Living</a>	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****3.167 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	<a href="#">Seminar Ausgewählte Kapitel der Nachrichtentechnik</a>	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

**3.168 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	<a href="#">Seminar Brennstoffzellen</a>	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 ingenieurwissenschaftliche 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 wissenschaftliche 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. Präsenzzeit Seminar: 15 \* 2 h = 30 h
2. Erstellung Seminararbeit und Vortrag: 30 h
3. Erstellung Seminarvortrag: 30 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

**M****3.169 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	<a href="#">Seminar Eingebettete Schaltkreise und Detektoren</a>	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****3.170 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	<b>Seminar Eingebettete Systeme</b>	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 „Eingebettete 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

## 3.171 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	<a href="#">Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung</a>	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 Schwerpunkt 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 Ausführungen 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
- Probenvorträge

**Arbeitsaufwand**

Anwesenheit an vorbereitenden Treffen: = 21 h  
4x Vorbereitung à 20 h = 80 h  
Insgesamt ca: 101 h (entspricht 4 LP)

**M****3.172 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	<a href="#">Seminar Navigationssysteme</a>	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 Standardsoftware 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

## 3.173 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	<a href="#">Seminar Neue Komponenten und Systeme der Leistungselektronik</a>	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 Schwerpunkt 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 Schwerpunkt 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****3.174 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	<a href="#">Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting</a>	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****3.175 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** (EV ab 27.06.2018)

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-108820	<b>Seminar Projekt Management für Ingenieure</b>	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 wesentlichen 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 Projektmanagements
- Projektkommunikation und -dokumentation (z.B. Inhalte technischer 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 Englischsprachige 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****3.176 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**  
4

**Turnus**  
Jedes Semester

**Dauer**  
1 Semester

**Sprache**  
Englisch

**Level**  
4

**Version**  
1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100736	<b>Seminar Radar and Communication Systems</b>	4 LP	Zwick

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer Gesamprüfung 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 selbstständig 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 Gesamprüfung 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****3.177 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	<a href="#">Seminar Sensorsysteme für Fitness- und Sportanwendungen</a>	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****3.178 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	<a href="#">Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik</a>	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****3.179 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 Patentbesitzes 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 3.180 Modul: Sensoren [M-ETIT-100378]

**Verantwortung:** Dr. Wolfgang Menesklou  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101911	<a href="#">Sensoren</a>	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:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung:  $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor- und Nachbereitungszeit verrechnet.

Insgesamt:  $90 \text{ h} = 3 \text{ LP}$

**M****3.181 Modul: Sensorsysteme [M-ETIT-100382]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 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:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$

2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung:  $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$

3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor- und Nachbereitungszeit verrechnet.

Insgesamt:  $90 \text{ h} = 3 \text{ LP}$

**M****3.182 Modul: Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik [M-ETIT-100443]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100747	<b>Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik</b>	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 Anforderungen 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:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
  2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung:  $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
  3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
- Insgesamt:  $90 \text{ h} = 3 \text{ LP}$



## M

**3.183 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	<a href="#">Single-Photon Detectors</a>	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.
- Photonen-zähler 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

**3.184 Modul: Software Engineering [M-ETIT-100450]**

**Verantwortung:** Dr. Clemens Reichmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 2
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-108347	<a href="#">Software Engineering</a>	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 3.185 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, Funkssysteme 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 Kanalverzerrung 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:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
  2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung:  $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
  3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
- Insgesamt:  $90 \text{ h} = 3 \text{ LP}$

## M 3.186 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	<a href="#">Solar Energy</a>	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****3.187 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	<a href="#">Space-Born Microwave Radiometry-Advanced Methods and Applications</a>	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 photographischen 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****3.188 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	<a href="#">Spaceborne Radar Remote Sensing</a>	6 LP	Zwick

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamprüfung (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 raumgestützten 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](http://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](http://www.ihe.kit.edu/VorlesungenSS_892.php) oder <ftp://sar-lectures@www.microwaves-and-radar.dlr.de> (Passwort erforderlich).



**M****3.189 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	<a href="#">Strahlenschutz: Ionisierende Strahlung</a>	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-Wirkungszusammenhänge, 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****3.190 Modul: Stromrichtersteuerungstechnik [M-ETIT-100400]**

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100717	<a href="#">Stromrichtersteuerungstechnik</a>	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

## 3.191 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	<a href="#">Superconducting Materials for Energy Applications</a>	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, MgB<sub>2</sub>) 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, MgB<sub>2</sub>) 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

**3.192 Modul: Supraleitende Materialien [M-ETIT-100569]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100828	<b>Supraleitende Materialien</b>	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 grundsätzlichen physikalischen Eigenschaften von Supraleitern und können 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 grundlegenden Eigenschaften klassischer, moderner und „exotischer“ supraleitender Materialien sowie die vielfältigen Möglichkeiten ihrer Synthese (als Massivkörper, Draht oder Dünnschicht) unter Einbeziehung moderner Mikro- und Nanostrukturierungsverfahren.

Wesentliche Themengebiete sind Grundlagen der Supraleitung, klassische Tieftemperatursupraleiter, Hochtemperatursupraleiter, Fe-basierte und „exotische“ Supraleiter, Herstellung supraleitender Dünnschichten und Drähte, kritische Ströme und Pinning in Typ II Supraleitern, mikro- und nanostrukturierte Supraleiter sowie Anwendungen 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

**3.193 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	<b>Supraleitende Systeme der Energietechnik</b>	3 LP	Holzapfel

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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-esters 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****3.194 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	<a href="#">Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine</a>	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 mit 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 drehmomentbildenden und der flussbildenden 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 Matrizenrotation 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 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 ein solches System durch drei symmetrische Teilspannungssysteme ersatzbeschreiben lässt.

Zum dynamischen Verhalten wird anhand der Drehmomentbeziehung in Raumzeigerdarstellung ausführlich hergeleitet, warum nur bei der Orientierung des Bezugssystems an Rotorfluss die drehmomentbildende Statorstromkomponente (des transformierten komplexen Statorstromraumzeigers) von der flussbildenden 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

27x Nachbereitung zu V à 1 h = 27 h

Prüfungsvorbereitung = 90 h

Insgesamtca. 159 h (entspricht 6 LP)



**M****3.195 Modul: Systems and Software Engineering [M-ETIT-100537]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Eric Sax  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 5	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100675	<a href="#">Systems and Software Engineering</a>	5 LP	Sax

**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftlich

**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

**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 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

**3.196 Modul: Systems Engineering for Automotive Electronics [M-ETIT-100462]**

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

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100677	<b>Systems Engineering for Automotive Electronics</b>	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 Nachholtermin 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 3.197 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	<a href="#">Technische Akustik</a>	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****3.198 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	<b>Technische Optik</b>	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: Entfernung- & 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****3.199 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	<a href="#">Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld</a>	4 LP	Sax

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (25 Minuten).

**Qualifikationsziele**

Die Studenten können nach Abschluss des Moduls die gelehrt 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

**3.200 Modul: Thermische Solarenergie [M-MACH-102388]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Robert Stieglitz  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau  
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fusionstechnologie und Reaktortechnik  
**Bestandteil von:** **Vertiefungsrichtung**

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

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105225	<b>Thermische Solarenergie</b>	4 LP	Stieglitz

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**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 Verknüpfung des Kollektorsystems mit einem thermohydraulischen Kreislauf und einem Speicher. Ziel ist es die Gesetzmäßigkeiten der Verknüpfung zu erfassen, Wirkungsgradzusammenhänge als Funktion der Nutzungsart abzuleiten und zu bewerten.

**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.

**Arbeitsaufwand**

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 90 h

**Literatur**

Bereitstellung des Studienmaterials in gedruckter und elektronischer Form.

Stieglitz & Heinzel; Thermische Solarenergie -Grundlagen-Technologie- Anwendungen. Springer Vieweg Verlag. 711 Seiten.  
ISBN 978-3-642-29474-7



**M****3.201 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	<a href="#">Thin films: technology, physics and applications I</a>	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****3.202 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	<a href="#">Thin films: technology, physics and applications II</a>	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****3.203 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	<a href="#">Tutorenprogramm - Start in die Lehre</a>	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****3.204 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**

4

**Level**

4

**Version**

1

**Pflichtbestandteile**

T-ETIT-100824	<a href="#">Tutorenprogramm - Start in die Lehre (erweitert)</a>	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****3.205 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	<a href="#">Ultraschall-Bildgebung</a>	3 LP	Ruiter

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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

**3.206 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	<a href="#">Verfahren zur Kanalcodierung</a>	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:  $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$

2.Vor-/Nachbereitung Vorlesung:  $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$

3.Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt:  $90 \text{ h} = 3 \text{ LP}$

**M****3.207 Modul: Verifizierte numerische Methoden [M-ETIT-104493]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** **Vertiefungsrichtung** (EV ab 01.10.2018)

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-109184	<b>Verifizierte Numerische Methoden</b>	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 numerischer 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

**3.208 Modul: Verteilte ereignisdiskrete Systeme [M-ETIT-100361]**

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Fernando Puente León  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100960	<a href="#">Verteilte ereignisdiskrete Systeme</a>	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 stattfindenden Übung sowie die Vorbereitung (40-50 h) und Teilnahme (2 h) an der Klausur ergibt insgesamt einen Arbeitsaufwand von 110-120 h.



**M****3.209 Modul: Visuelle Wahrnehmung im KFZ [M-ETIT-100497]**

**Verantwortung:** Prof. Dr. Cornelius Neumann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung](#)

<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Level</b> 4	<b>Version</b> 1
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100777	<a href="#">Visuelle Wahrnehmung im KFZ</a>	3 LP	Neumann

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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****3.210 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	<a href="#">VLSI-Technologie</a>	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 Schaltungstechnologie. 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

## 3.211 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	<a href="#">Wave Propagation and Radio Channels for Mobile Communications</a>	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****3.212 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	<a href="#">Workshop Finite Elemente Methode in der Elektromagnetik</a>	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 Asynchronmaschine 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 18/19	2313724	<a href="#">Adaptive Optics</a>	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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2308447	<a href="#">Advanced Radio Communications I</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Younis
WS 18/19	2308449	<a href="#">Advanced Radio Communications I (Tutorial)</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Kowalewski

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtpfprüfung (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

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 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 18/19	2313748	<a href="#">Aktuelle Themen der Solarenergie</a>	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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2310537	<a href="#">Angewandte Informationstheorie</a>	3 SWS	Vorlesung (V)	Jäkel
WS 18/19	2310539	<a href="#">Übungen zu 2310537 Angewandte Informationstheorie</a>	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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2308416	<a href="#">Antennen und Mehrantennensysteme</a>	3 SWS	Vorlesung (V)	Zwick
WS 18/19	2308417	<a href="#">Workshop zu 2308416 Antennen und Mehrantennensysteme</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Kowalewski, Mayer

### 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:** Mitarbeiter  
N. N.
- 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	<a href="#">Aufbau und Betrieb von Leistungstransformatoren</a>	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 18/19	2306349	<a href="#">Aufbau- und Verbindungstechnik für leistungselektronische Systeme</a>	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 18/19	2308433	<a href="#">Aufbau- und Verbindungstechnik in Hochfrequenztechnik und Elektronik</a>	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	<a href="#">Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme</a>	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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2304214	<a href="#">Batterie- und Brennstoffzellensysteme</a>	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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 5	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2304207	<a href="#">Batterien und Brennstoffzellen</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Ivers-Tiffée
WS 18/19	2304213	<a href="#">Übungen zu 2304207 Batterien und Brennstoffzellen</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Ivers-Tiffée

### 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:** Matthias Brodatzki  
**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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2305261	<a href="#">Bildgebende Verfahren in der Medizin I</a>	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	<a href="#">Bildgebende Verfahren in der Medizin II</a>	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	<a href="#">Bildverarbeitung</a>	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	<a href="#">Bioelektrische Signale</a>	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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2305269	<a href="#">Biomedizinische Messtechnik I</a>	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	<a href="#">Biomedizinische Messtechnik II</a>	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	6 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2308501	<a href="#">Broadband Circuits for Wireless and Wireline Communications</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Ulusoy
SS 2019	2308502	<a href="#">Übungen zu 2308501 Broadband Circuits for Wireless and Wireline Communications</a>	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 18/19	2305742	<a href="#">Business Innovation in Optics and Photonics</a>	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	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: 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 5	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2311616	<a href="#">Communication Systems and Protocols</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Becker, Becker
SS 2019	2311618	<a href="#">Übungen zu 2311616 Communication Systems and Protocols</a>	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 5.24 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**  
Studienleistung

**Leistungspunkte**  
3

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2310541	<a href="#">Das Berufsbild des Ingenieurs in modernen Unternehmen</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Klausing

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

## T 5.25 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2312664	<a href="#">Design analoger Schaltkreise</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Peric
WS 18/19	2312666	<a href="#">Übungen zu 2312664 Design analoger Schaltkreise</a>	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 5.26 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2312683	<a href="#">Design digitaler Schaltkreise</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Peric
SS 2019	2312685	<a href="#">Übungen zu 2312683 Design digitaler Schaltkreise</a>	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: 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 18/19	2312678	<a href="#">Detektoren für Astronomie und Raumfahrt</a>	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

**5.28 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung anderer Art	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2311645	<a href="#">Digital Hardware Design Laboratory</a>	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 5.29 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					
WS 18/19	2309472	<a href="#">Digital Signal Processing in Optical Communications</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Randel
WS 18/19	2309473	<a href="#">Workshop zu 2309472 Digital Signal Processing in Optical Communications (Practical Exercises)</a>	2 SWS	Übung (Ü)	Randel
SS 2019	2309472	<a href="#">Digital Signal Processing in Optical Communications</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Randel
SS 2019	2309473	<a href="#">Digital Signal Processing in Optical Communications (Practical Exercises)</a>	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 5.30 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 18/19	2305294	<a href="#">Dosimetrie ionisierender Strahlung</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Breustedt

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

## T 5.31 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**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
4

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2309474	<a href="#">Einführung in die Quantentheorie für Elektrotechniker</a>	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 5.32 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**  
Prüfungsleistung schriftlich

**Leistungspunkte**  
4

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2305263	<a href="#">Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Dössel
WS 18/19	2305265	<a href="#">Tutorial for 2305263 Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields</a>	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 5.33 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2307371	<a href="#">Elektrische Energienetze</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Leibfried
WS 18/19	2307373	<a href="#">Übungen zu 2307371 Elektrische Energienetze</a>	2 SWS	Übung (Ü)	

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine



## T 5.34 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	<a href="#">Elektrische Schienenfahrzeuge</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Gratzfeld

### Erfolgskontrolle(n)

Prüfung: mündlich

Dauer: 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Voraussetzungen

keine

## T 5.35 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	<a href="#">Elektronische Schaltungen für Lichtquellen und Laser</a>	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

**5.36 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**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 3

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2307378	<a href="#">Elektronische Systeme und EMV</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Sack

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

keine

## T 5.37 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 18/19	2307398	<a href="#">Energietechnisches Praktikum</a>	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 5.38 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	<a href="#">Energieübertragung und Netzregelung</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Leibfried
SS 2019	2307374	<a href="#">Übungen zu 2307372 Energieübertragung und Netzregelung</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Nowak

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

## T 5.39 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 18/19	2307383	<a href="#">Energiewirtschaft</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Weissmüller

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

## T 5.40 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**  
Studienleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
4

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2312687	<a href="#">Energy Storage and Network Integration</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Noe, Grilli
WS 18/19	2312689	<a href="#">Übungen zu 2312687 Energy Storage and Network Integration</a>	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 5.41 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2306324	<a href="#">Entwurf elektrischer Maschinen</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Doppelbauer
WS 18/19	2306325	<a href="#">Übungen zu 2306324 Entwurf elektrischer Maschinen</a>	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 5.42 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 2
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2307356	<a href="#">Erzeugung elektrischer Energie</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Hoferer

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

## T 5.43 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	<a href="#">Fertigungsmesstechnik</a>	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 5.44 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2309466	<a href="#">Field Propagation and Coherence</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Freude
WS 18/19	2309467	<a href="#">Field Propagation and Coherence (Tutorial)</a>	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 5.45 Teilleistung: Funkempfänger [T-ETIT-106431]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Friedrich Jondral  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [M-ETIT-103241 - Funkempfänger](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2310531	<a href="#">Funkempfänger</a>	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 5.46 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	6 Sem.		2

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2113805	<a href="#">Grundlagen der Fahrzeugtechnik I</a>	4 SWS	Vorlesung (V)	Gauterin, Unrau
WS 18/19	2113809	<a href="#">Automotive Engineering I</a>	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 5.47 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	<a href="#">Grundlagen der Fahrzeugtechnik II</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Unrau
SS 2019	2114855	<a href="#">Automotive Engineering II</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Gießler

### Erfolgskontrolle(n)

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Voraussetzungen

keine

## T 5.48 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2313734	<a href="#">Grundlagen der Plasmatechnologie</a>	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 5.49 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	<a href="#">Grundlagen und Technologie supraleitender Magnete</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Holzapfel

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

Keine



## T 5.50 Teilleistung: Hardware Modeling and Simulation [T-ETIT-100672]

**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Eric Sax  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [M-ETIT-100449 - Hardware Modeling and Simulation](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2311608	<a href="#">Hardware Modeling and Simulation</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Sax
SS 2019	2311610	<a href="#">Hardware Modeling and Simulation (Tutorial)</a>	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

## T 5.51 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2311620	<a href="#">Hardware/Software Co-Design</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Sander, Becker
WS 18/19	2311623	<a href="#">Übungen zu 2311620 Hardware/Software Co-Design</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Masing

### 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 5.52 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2311619	<a href="#">Hardware-Synthese und -Optimierung</a>	3 SWS	Vorlesung (V)	Becker
SS 2019	2311621	<a href="#">Übungen zu 2311619 Hardware-Synthese und -Optimierung</a>	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

**5.53 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**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 3

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2308435	<a href="#">Hochleistungsmikrowellentechnik</a>	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 5.54 Teilleistung: Hochleistungsstromrichter [T-ETIT-100715]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Klaus-Peter Becker  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [M-ETIT-100398 - Hochleistungsstromrichter](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2306319	<a href="#">Hochleistungsstromrichter</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Braun

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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 5.55 Teilleistung: Hochspannungsprüftechnik [T-ETIT-101915]

**Verantwortung:** Dr.-Ing. Rainer Badent  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [M-ETIT-100417 - Hochspannungsprüftechnik](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2307392	<a href="#">Hochspannungsprüftechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Badent
WS 18/19	2307394	<a href="#">Übungen zu 2307392</a> <a href="#">Hochspannungsprüftechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Görtz

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

Hochspannungstechnik I und II

## T 5.56 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2307360	<a href="#">Hochspannungstechnik I</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Badent
WS 18/19	2307362	<a href="#">Übungen zu 2307360</a> <a href="#">Hochspannungstechnik I</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Maier

### 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 5.57 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	<a href="#">Hochspannungstechnik II</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Badent
SS 2019	2307363	<a href="#">Übungen zu 2307361</a> <a href="#">Hochspannungstechnik II</a>	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 5.58 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 18/19	2308419	<a href="#">Hoch- und Höchstfrequenzhalbleiterschaltungen</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Thumm
WS 18/19	2308421	<a href="#">Übungen zu 2308419 Hoch- und Höchstfrequenzhalbleiterschaltungen</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Bhutani

### 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 5.59 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2306321	<a href="#">Hybride und elektrische Fahrzeuge</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Doppelbauer
WS 18/19	2306323	<a href="#">Übungen zu 2306321 Hybride und elektrische Fahrzeuge</a>	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

**5.60 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 18/19	2581040	<a href="#">Industriebetriebswirtschaftslehre</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Ardone, Jochem, Keles

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer unbenoteten schriftlichen Prüfung (Klausur).

**Voraussetzungen**

Keine

## T 5.61 Teilleistung: Informationsfusion [T-ETIT-106499]

**Verantwortung:** Michael Heizmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [M-ETIT-103264 - Informationsfusion](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2302139	<a href="#">Informationsfusion</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Heizmann
WS 18/19	2302141	<a href="#">Übungen zu 2302139 Informationsfusion</a>	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 5.62 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	<a href="#">Informationstechnik in der industriellen Automation</a>	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 5.63 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	<a href="#">Integrierte Intelligente Sensoren</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Stork

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

## T 5.64 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 2
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2312688	<a href="#">Integrierte Systeme und Schaltungen</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Siegel
WS 18/19	2312690	<a href="#">Übungen zu 2312688 Integrierte Systeme und Schaltungen</a>	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 5.65 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung anderer Art	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2313710	<a href="#">Interfakultatives Team-Projekt</a>	4 SWS	Projekt (PRO)	Kling

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung (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 5.66 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	<a href="#">Kognitive Systeme</a>	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Dillmann, Waibel, Stüker, Constantin, Schneider

### 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) erreicht werden. Dieser Bonus ist nur gültig für eine Prüfung im gleichen Semester. Danach verfällt der Notenbonus.

### Voraussetzungen

Keine.

## T 5.67 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung anderer Art	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2303165	<a href="#">Labor Regelungssystemdesign</a>	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 bewertet 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 5.68 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 18/19	2311638	<a href="#">Labor Schaltungsdesign</a>	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** 5.69 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 5.70 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	<a href="#">Laser Metrology</a>	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 5.71 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 18/19	2301480	<a href="#">Laserphysics</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Eichhorn
WS 18/19	2301481	<a href="#">Laserphysics (Tutorial)</a>	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****5.72 Teilleistung: Leistungen an der Partnerhochschule Universität  
Politàcnica de Catalunya, Spanien [T-ETIT-107619]****Einrichtung:** Universität gesamt**Bestandteil von:** [M-ETIT-103779 - Modul erbracht an der Partnerhochschule Universität Politàcnica de Catalunya, Spanien](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Studienleistung	1	Jedes Semester	1

**Voraussetzungen**

keine

**T****5.73 Teilleistung: Leistungen an der Partnerhochschule Universität  
Politàcnica de Catalunya, Spanien [T-ETIT-107610]****Einrichtung:** Universität gesamt**Bestandteil von:** [M-ETIT-103770 - Module an der Partnerhochschule Universität Politàcnica de Catalunya, Spanien](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	1	Jedes Semester	1

**Voraussetzungen**

keine



T

## 5.74 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 5.75 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	<a href="#">Leistungselektronik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Hiller
SS 2019	2306322	<a href="#">Übungen zu 2306320 Leistungselektronik</a>	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****5.76 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 18/19	2306347	<a href="#">Leistungselektronik für die Photovoltaik und Windenergie</a>	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 5.77 Teilleistung: Lichttechnik [T-ETIT-100772]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Cornelius Neumann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [M-ETIT-100485 - Lichttechnik](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2313739	<a href="#">Lichttechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Neumann
WS 18/19	2313741	<a href="#">Übungen zu 2313739 Lichttechnik</a>	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 5.78 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**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
4

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2313747	<a href="#">Light and Display Engineering</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kling
WS 18/19	2313749	<a href="#">Übungen zu 2313747 Light and Display Engineering</a>	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 5.79 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 18/19	2313751	<a href="#">Lighting Design - Theory and Applications</a>	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 5.80 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.

### 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 5.81 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	<a href="#">Mensch-Maschine-Interaktion</a>	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 5.82 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 mündlich	3	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	24100	<a href="#">Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Geisler

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

### Voraussetzungen

Keine.

## T 5.83 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2302113	<a href="#">Methoden der Signalverarbeitung</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Puente León
WS 18/19	2302115	<a href="#">Übungen zu 2302113 Methoden der Signalverarbeitung</a>	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 5.84 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung anderer Art	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2308423	<a href="#">Microwave Laboratory I</a>	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 5.85 Teilleistung: Mikrosystemtechnik [T-ETIT-100752]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Wilhelm Stork  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [M-ETIT-100454 - Mikrosystemtechnik](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2311625	<a href="#">Mikrosystemtechnik</a>	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 5.86 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	<a href="#">Workshop Mikrowellenmesstechnik</a>	1 SWS	Praktische Übung (PÜ)	Pauli
SS 2019	2308420	<a href="#">Mikrowellenmesstechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Pauli
SS 2019	2308422	<a href="#">Übungen zu 2308420 Mikrowellenmesstechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Boes

### 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 5.87 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 5	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2308407	<a href="#">Mikrowellentechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Pauli
WS 18/19	2308409	<a href="#">Übungen zu 2308407 Mikrowellentechnik</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Kowalewski
SS 2019	2308407	<a href="#">Mikrowellentechnik/ Microwave Engineering</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Pauli
SS 2019	2308409	<a href="#">Tutorial for 2308407 Mikrowellentechnik/ Microwave Engineering</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Boes

### 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 5.88 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 18/19	2312691	<a href="#">Miniaturisierte passive Mikrowellenschaltungen</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Wünsch
WS 18/19	2312693	<a href="#">Übungen zu 2312691 Miniaturisierte passive Mikrowellenschaltungen</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Wünsch

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

## T 5.89 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**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 3

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2303188	<a href="#">Modellbasierte Prädiktivregelung</a>	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 5.90 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**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
3

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2304217	<a href="#">Modellbildung elektrochemischer Systeme</a>	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 5.91 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2303166	<a href="#">Modellbildung und Identifikation</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Hohmann
WS 18/19	2303168	<a href="#">Übungen zu 2303166</a> <a href="#">Modellbildung und Identifikation</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Strehle

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

## T 5.92 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2308430	<a href="#">Modern Radio Systems Engineering</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Zwick
SS 2019	2308431	<a href="#">Tutorial 2308430 Modern Radio Systems Engineering</a>	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 5.93 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	<a href="#">Mustererkennung</a>	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 5.94 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 2
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2310511	<a href="#">Nachrichtentechnik II</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Jäkel
WS 18/19	2310513	<a href="#">Übungen zu 2310511 Nachrichtentechnik II</a>	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 5.95 Teilleistung: Nanoelektronik [T-ETIT-100971]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Michael Siegel  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [M-ETIT-100467 - Nanoelektronik](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2312668	<a href="#">Nanoelektronik</a>	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 5.96 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	<a href="#">Navigationssysteme für den Straßen- und Schienenverkehr</a>	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 5.97 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	<a href="#">Nichtlineare Regelungssysteme</a>	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 5.98 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2309468	<a href="#">Nonlinear Optics</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Koos
SS 2019	2309469	<a href="#">Nonlinear Optics (Tutorial)</a>	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 5.99 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 18/19	2305289	<a href="#">Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I</a>	1 SWS	Vorlesung (V)	Maul, Doerfel

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

**T****5.100 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
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
1

Version
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2305290	<a href="#">Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II</a>	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**

## 5.101 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

## 5.102 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	<a href="#">Numerische Methoden (Elektrotechnik, Meteorologie, Geodäsie, Geoinformatik)</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Kunstmann
SS 2019	0180400	<a href="#">Übungen zu 0180300</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Kunstmann

**Voraussetzungen**

keine

## T 5.103 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	<a href="#">Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Nagato-Plum
SS 2019	2303181	<a href="#">Übung zu 2303180 Numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen</a>	2 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****5.104 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 5.105 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2311647	<a href="#">Optical Design Lab</a>	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 5.106 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**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 4

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2311629	<a href="#">Optical Engineering</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Stork
WS 18/19	2311631	<a href="#">Übungen zu 2311629 Optical Engineering</a>	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 5.107 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 2
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2309470	<a href="#">Optical Networks and Systems</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Randel
WS 18/19	2309471	<a href="#">Optical Networks and Systems (Tutorial)</a>	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 5.108 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 18/19	2305292	<a href="#">Optical Systems in Medicine and Life Science</a>	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 5.109 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2309460	<a href="#">Optical Transmitters and Receivers</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Freude
WS 18/19	2309461	<a href="#">Optical Transmitters and Receivers (Tutorial)</a>	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 Physik des pn-Übergangs.

## T 5.110 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2309464	<a href="#">Optical Waveguides and Fibers</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Koos
WS 18/19	2309465	<a href="#">Optical Waveguides and Fibers (Tutorial)</a>	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 5.111 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2303162	<a href="#">Optimale Regelung und Schätzung</a>	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 5.112 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 5	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2303183	<a href="#">Optimization of Dynamic Systems</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Hohmann
WS 18/19	2303185	<a href="#">Übungen zu 2303183 Optimization of Dynamic Systems</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Bischoff
WS 18/19	2303851	<a href="#">Tutorien zu 2303183 Optimization of Dynamic Systems</a>	1 SWS	Tutorium (Tu)	Bischoff

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

## T 5.113 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	<a href="#">Optische Technologien im Automobil</a>	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 5.114 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2309486	<a href="#">Optoelectronic Components</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Freude
SS 2019	2309487	<a href="#">Optoelectronic Components (Tutorial)</a>	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 5.115 Teilleistung: Optoelektronik [T-ETIT-100767]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Ulrich Lemmer  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [M-ETIT-100480 - Optoelektronik](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2313726	<a href="#">Optoelektronik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Lemmer
SS 2019	2313728	<a href="#">Übungen zu 2313726</a> <a href="#">Optoelektronik</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Lemmer

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

Kenntnisse der Festkörperelektronik

**T****5.116 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Studienleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2313736	<a href="#">Optoelektronische Messtechnik</a>	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 5.117 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 18/19	2313727	<a href="#">Photometrie und Radiometrie</a>	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 Optoelektronische Messtechnik und Lichttechnik sind von Vorteil.

**T 5.118 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 5.119 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	<a href="#">Photovoltaik</a>	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 5.120 Teilleistung: Photovoltaische Systemtechnik [T-ETIT-100724]

**Verantwortung:** Robin Grab  
N.N.

**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	<a href="#">Photovoltaische Systemtechnik</a>	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 5.121 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2305281	<a href="#">Physiologie und Anatomie I</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Breustedt

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine



## T 5.122 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	<a href="#">Physiologie und Anatomie II</a>	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 5.123 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 18/19	2313729	<a href="#">Plasmastrahlungsquellen</a>	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 5.124 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2313709	<a href="#">Polymerelektronik/Plastic Electronics</a>	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** 5.125 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

**5.126 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2308097	<a href="#">Prädiktive Fahrerassistenzsysteme</a>	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 5.127 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung anderer Art	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2312672	<a href="#">Praktikum Adaptive Sensorelektronik</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Siegel, Wunsch
SS 2019	2312672	<a href="#">Praktikum Adaptive Sensorelektronik</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Wunsch

### 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

## 5.128 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					
WS 18/19	2303175	<a href="#">Praktikum Automatisierungstechnik</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Kluwe
SS 2019	2303176	<a href="#">Praktikum Automatisierungstechnik</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Kluwe, und Mitarbeiter

**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

**5.129 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 18/19	2304235	<a href="#">Praktikum Batterien und Brennstoffzellen</a>	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

**5.130 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

**5.131 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	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2305276	<a href="#">Praktikum für biomedizinische Messtechnik</a>	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 [0x8214F93C2CAA794C86CA5D4ACDE358CC - Teilleistung nicht im STG enthalten](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-ETIT-106492 - 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

**5.132 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	<a href="#">Praktikum Digitale Signalverarbeitung</a>	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 5.133 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	<a href="#">Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik</a>	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 5.134 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung anderer Art	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2311637	<a href="#">Praktikum Entwurf digitaler Systeme</a>	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 5.135 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**  
Prüfungsleistung anderer Art

**Leistungspunkte**  
6

**Turnus**  
Jedes Semester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2306346	<a href="#">Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Hiller
SS 2019	2306346	<a href="#">Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Stahl

### 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 5.136 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 18/19	2308415	<a href="#">Praktikum Hochfrequenzlaboratorium II</a>	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 5.137 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	<a href="#">Praktikum: Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik (für ENERGIETECHNIK/ENERGY ENGINEERING: Modern Software Tools in Power Engineering)</a>	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 5.138 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					
WS 18/19	2313715	<a href="#">Praktikum Lichttechnik</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Trampert, Neumann
SS 2019	2313715	<a href="#">Praktikum Lichttechnik</a>	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 5.139 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2302123	<a href="#">Praktikum Mechatronische Messsysteme</a>	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 5.140 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 5.141 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**  
Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
6

**Turnus**  
Jedes Semester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2310517	<a href="#">Praktikum Nachrichtentechnik</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Jäkel, Wunsch, Müller, N.N.
SS 2019	2310517	<a href="#">Praktikum Nachrichtentechnik</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Jäkel, Müller, Wunsch

### 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 5.142 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung anderer Art	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2312669	<a href="#">Praktikum Nanoelektronik</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Siegel, und Mitarbeiter
SS 2019	2312669	<a href="#">Praktikum Nanoelektronik</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Ilin

### 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 5.143 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					
WS 18/19	2313714	<a href="#">Praktikum Nanotechnologie</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Lemmer, Trampert
SS 2019	2313714	<a href="#">Praktikum Nanotechnologie</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Trampert, 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.

### 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 5.144 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung anderer Art	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2313712	<a href="#">Praktikum Optoelektronik</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Trampert, Kling
SS 2019	2313712	<a href="#">Praktikum Optoelektronik</a>	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 5.145 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					
WS 18/19	2312674	<a href="#">Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Wünsch
SS 2019	2312674	<a href="#">Praktikum Schaltungsdesign mit FPGA</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Wünsch

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen von 6 mündlichen Teilprüfungen und eines Abschlussberichtes statt.

### Voraussetzungen

keine



**T 5.146 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

## 5.147 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**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 6

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2311640	<a href="#">Praktikum Software Engineering</a>	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 5.148 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					
WS 18/19	2313716	Praktikum Solarenergie	4 SWS	Praktikum (P)	Richards, Colsmann, Trampert
SS 2019	2313708	Praktikum Solarenergie	4 SWS	Praktikum (P)	Trampert, Colsmann, Richards

### 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 5.149 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 18/19	2311612	<a href="#">Praktikum System-on-Chip</a>	4 SWS	Praktikum (P)	Becker, Peric

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (20 bis 30 Minuten).

### Voraussetzungen

keine

## T 5.150 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 Praktikum 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 5.151 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 Gesamprüfung (20 Minuten) über die Lehrveranstaltung.

### Voraussetzungen

keine

### Anmerkungen

- im WS16/17 zuletzt gehalten
- im SS18 letzte Prüfung für Wiederholer

## T 5.152 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	<a href="#">Praxis elektrischer Antriebe</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Doppelbauer
SS 2019	2306313	<a href="#">Übungen zu 2306311 Praxis elektrischer Antriebe</a>	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 5.153 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 18/19	2306329	<a href="#">Praxis Leistungselektronischer Systeme</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Hiller

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

V: Elektrische Maschinen und Stromrichter, Leistungselektronik



**T****5.154 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 5.155 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 schriftlich	4	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2311641	<a href="#">Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen</a>	2 SWS	Block-Vorlesung (BV)	Nolle

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

### Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse im Hardware- und Softwareentwurf

## T 5.156 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	<a href="#">Quanteneffektbauelemente und Halbleitertechnologie</a>	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 5.157 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 18/19	2308405	<a href="#">Radar Systems Engineering</a>	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 5.158 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2305272	<a href="#">Radiation Protection</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Breustedt

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

## T 5.159 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Sommersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2306312	<a href="#">Regelung elektrischer Antriebe</a>	3 SWS	Vorlesung (V)	Braun
SS 2019	2306314	<a href="#">Übungen zu 2306312 Regelung elektrischer Antriebe</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Braun

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

## T 5.160 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2303177	<a href="#">Regelung linearer Mehrgrößensysteme</a>	3 SWS	Vorlesung (V)	Kluwe
WS 18/19	2303179	<a href="#">Übungen zu 2303177 Regelung linearer Mehrgrößensysteme</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Köpf

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 Minuten) über die Lehrveranstaltung.

### Voraussetzungen

keine

## T 5.161 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2424152	<a href="#">Robotik I - Einführung in die Robotik</a>	3/1 SWS	Vorlesung (V)	Asfour, Kaiser, Paus, Beil

### 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 geprüft werden, wenn im Bachelor-Studiengang Informatik SPO 2008 die Lehrveranstaltung **Robotik I** mit **3 LP** im Rahmen des Moduls **Grundlagen der Robotik** geprüft wurde.



## T 5.162 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 18/19	2306327	<a href="#">Schaltungstechnik in der Industrieelektronik</a>	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****5.163 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 5.164 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					
WS 18/19	2310512	<a href="#">Ausgewählte Kapitel der Nachrichtentechnik</a>	3 SWS	Seminar (S)	Jäkel
SS 2019	2310512	<a href="#">Ausgewählte Kapitel der Nachrichtentechnik</a>	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 5.165 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung anderer Art	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Semester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2304227	<a href="#">Seminar Brennstoffzellen</a>	2 SWS	Seminar (S)	Weber
SS 2019	2304227	<a href="#">Seminar Brennstoffzellen</a>	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 5.166 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	<a href="#">Eingebettete Schaltkreise und Detektoren</a>	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 5.167 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 18/19	2311627	<a href="#">Seminar: Eingebettete Systeme</a>	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 5.168 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](#)

<b>Teilleistungsart</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Turnus</b>	<b>Version</b>
Prüfungsleistung anderer Art	4	Jedes Sommersemester	1

<b>Lehrveranstaltungen</b>					
SS 2019	2306318	<a href="#">Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung</a>	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 5.169 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					
WS 18/19	2301054	<a href="#">Seminar: Navigationssysteme</a>	3 SWS	Seminar (S)	Trommer, Atman
SS 2019	2301054	<a href="#">Seminar Navigationssysteme</a>	3 SWS	Seminar (S)	Atman, Teltschik

### 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 5.170 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 18/19	2306317	<a href="#">Seminar Neue Komponenten und Systeme der Leistungselektronik</a>	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

Probenvorträge

## T 5.171 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	<a href="#">Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting</a>	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 5.172 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	<a href="#">Projektmanagement für Ingenieure</a>	2 SWS	Seminar (S)	Noe

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

## T

## 5.173 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					
WS 18/19	2308432	<a href="#">Seminar Radar- and Communication Systems</a>	3 SWS	Seminar (S)	Zwick, Pauli
SS 2019	2308432	<a href="#">Seminar Radar- and Communication Systems</a>	3 SWS	Seminar (S)	Zwick, Mitarbeiter des IHE

### 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 5.174 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 5.175 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 18/19	2305254	<a href="#">Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik</a>	2 SWS	Seminar (S)	Loewe, Seemann

### Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen eines Vortrages mit nachfolgender Diskussion.

### Voraussetzungen

keine

## T 5.176 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	<a href="#">Seminar Wir machen ein Patent</a>	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 5.177 Teilleistung: Sensoren [T-ETIT-101911]

**Verantwortung:** Dr. Wolfgang Menesklou  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [M-ETIT-100378 - Sensoren](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2304231	<a href="#">Sensoren</a>	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 5.178 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 5.179 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	<a href="#">Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik</a>	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 5.180 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2312680	<a href="#">Single-Photon Detectors</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Ilin
WS 18/19	2312694	<a href="#">Übungen zu 2312680 Single-Photon Detectors</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Ilin

### Erfolgskontrolle(n)

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

### Voraussetzungen

keine

## T 5.181 Teilleistung: Software Engineering [T-ETIT-108347]

**Verantwortung:** Dr. Clemens Reichmann  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
**Bestandteil von:** [M-ETIT-100450 - Software Engineering](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 2
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2311611	<a href="#">Software Engineering</a>	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 5.182 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2313745	<a href="#">Solar Energy</a>	3 SWS	Vorlesung (V)	Richards
WS 18/19	2313750	<a href="#">Übungen zu 2313745 Solar Energy</a>	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 5.183 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	<a href="#">Space-borne Microwave Radiometry - Advanced Methods and Applications</a>	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 5.184 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	<a href="#">Spaceborne Radar Remote Sensing (PC-Workshop)</a>	1 SWS	Praktische Übung (PÜ)	Younis
SS 2019	2308428	<a href="#">Spaceborne Radar Remote Sensing</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Moreira, Younis
SS 2019	2308429	<a href="#">Tutorial Spaceborne Radar Remote Sensing</a>	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](http://www.ihe.kit.edu)) erhältlich.

**T 5.185 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 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 5.186 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**  
 Prüfungsleistung mündlich

**Leistungspunkte**  
 3

**Version**  
 1

Lehrveranstaltungen					
SS 2019	2306330	<a href="#">Stromrichtersteuerungstechnik</a>	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 5.187 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	<a href="#">Superconducting Materials for Energy Applications</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Grilli
SS 2019	2312692	<a href="#">Übungen zu 2312682 Superconducting Materials for Energy Applications</a>	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 5.188 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 18/19	2312686	<a href="#">Supraleitende Materialien</a>	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****5.189 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2312681	<a href="#">Supraleitende Systeme der Energietechnik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Holzapfel

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

keine

## T 5.190 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	<a href="#">Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine</a>	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 5.191 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**  
Prüfungsleistung schriftlich

**Leistungspunkte**  
5

**Turnus**  
Jedes Wintersemester

**Version**  
1

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2311605	<a href="#">Systems and Software Engineering</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Sax
WS 18/19	2311607	<a href="#">Übungen zu 2311605 Systems and Software Engineering</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Stang

**Erfolgskontrolle(n)**  
Schriftliche Prüfung

**Voraussetzungen**  
keine

**Empfehlungen**  
Kenntnisse in Digitaltechnik und Informationstechnik

## T 5.192 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	<a href="#">Systems Engineering for Automotive Electronics</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Bortolazzi
SS 2019	2311644	<a href="#">Systems Engineering for Automotive Electronics (Tutorial)</a>	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 Nachholtermin 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 5.193 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 18/19	2305296	<a href="#">Technische Akustik</a>	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 5.194 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung schriftlich	<b>Leistungspunkte</b> 5	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
---	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2313720	<a href="#">Technische Optik</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Neumann
WS 18/19	2313722	<a href="#">Übungen zu 2313720 Technische Optik</a>	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 5.195 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 18/19	2311648	<a href="#">Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld</a>	2 SWS	Block-Vorlesung (BV)	Schmerler
WS 18/19	2311649	<a href="#">Übungen zu 2311648 Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld</a>	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 5.196 Teilleistung: Thermische Solarenergie [T-MACH-105225]

**Verantwortung:** Prof. Dr. Robert Stieglitz  
**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau  
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fusionstechnologie und Reaktortechnik  
**Bestandteil von:** [M-MACH-102388 - Thermische Solarenergie](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2169472	<a href="#">Thermische Solarenergie</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Stieglitz

**Erfolgskontrolle(n)**  
 mündliche Prüfung, 30 Minuten

**Voraussetzungen**  
 keine

**T****5.197 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 18/19	2312670	<a href="#">Thin films: technology, physics and applications I</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Ilin

**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle findet im Rahmen einer mündlichen Gesamprüfung 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 5.198 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	<a href="#">Thin films: technology, physics and applications II</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Ilin
SS 2019	2312673	<a href="#">Übung zu 2312671 Thin films: Technology, physics and application II</a>	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 5.199 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****5.200 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 5.201 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	<a href="#">Mensch-Maschine-Interaktion</a>	1 SWS	Übung (Ü)	Beigl, Exler
SS 2019	24659	<a href="#">Mensch-Maschine-Interaktion</a>	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****5.202 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	<a href="#">Ultraschall-Bildgebung</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Ruiter

**Erfolgskontrolle(n)**

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

**Voraussetzungen**

keine

## T 5.203 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	<a href="#">Verfahren zur Kanalcodierung</a>	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 5.204 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 4	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2303001	<a href="#">Verifizierte Numerische Methoden</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Nagato-Plum
WS 18/19	2303002	<a href="#">Übung zu 2303001 Verifizierte Numerische Methoden</a>	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 5.205 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	<a href="#">Verteilte ereignisdiskrete Systeme</a>	2 SWS	Vorlesung (V)	Puente León
SS 2019	2302108	<a href="#">Übungen zu 2302106 Verteilte ereignisdiskrete Systeme</a>	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 5.206 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	<a href="#">Visuelle Wahrnehmung im KFZ</a>	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 5.207 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](#)

<b>Teilleistungsart</b> Prüfungsleistung mündlich	<b>Leistungspunkte</b> 3	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester	<b>Version</b> 1
--	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 18/19	2312660	<a href="#">VLSI - Technologie</a>	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

## 5.208 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 5.209 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	<a href="#">Workshop Finite Elemente Methode in der Elektromagnetik</a>	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](http://www.etit.kit.edu)

Studiendekan:  
Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller

Studiengangkoordination:  
Ina Kruwinnus M.A.

Modulkoordination:  
Dipl.-Ing. Elke Spanke