Karlsruher Institut für Technologie

Modulhandbuch
B.Sc. Mechatronik und Informationstechnik 2016 (Bachelor of Science)

SPO 2016

Wintersemester 2026/27

Stand 08.09.2026

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

Inhaltsverzeichnis

1. Über das Modulhandbuch ... 10
1.1. Wichtige Regeln ... 10
1.1.1. Beginn und Abschluss eines Moduls ... 10
1.1.2. Modul- und Teilleistungsversionen ... 10
1.1.3. Gesamt- oder Teilprüfungen ... 10
1.1.4. Arten von Prüfungen ... 10
1.1.5. Wiederholung von Prüfungen ... 10
1.1.6. Zusatzleistungen ... 11
1.1.7. Alles ganz genau 11
2. Allgemeine Information ... 12
2.1. Studiengangdetails ... 12
2.2. Qualifikationsziele ... 12
2.3. Ansprechpersonen ... 12
2.4. Studien- und Prüfungsordnung ... 12
3. Studienplan ... 13
4. Ansprechpersonen und Beratung ... 17
5. Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen ... 18
5.1. Grundsätzliche Regelungen ... 18
5.2. Benotung ... 18
5.3. Vorgehensweise ... 18
6. Herausgeber ... 20
7. Aufbau des Studiengangs ... 21
7.1. Orientierungsprüfung ... 21
7.2. Bachelorarbeit ... 21
7.3. Berufspraktikum ... 21
7.4. Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen ... 22
7.5. Vertiefung in der Mechatronik ... 23
7.6. Überfachliche Qualifikationen ... 26
7.7. Zusatzleistungen ... 26
7.8. Mastervorzug ... 27
8. Module ... 30
8.1. Additive Fertigungsverfahren - M-MACH-107415 ... 30
8.2. Advanced Systems Engineering - M-MACH-107622 ... 32
8.3. Algorithmen I - M-INFO-100030 ... 34
8.4. Antennen - M-ETIT-106962 ... 36
8.5. Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung - M-INFO-100826 ... 37
8.6. Automatisierungstechnisches Grundlagenpraktikum - M-ETIT-107457 ... 38
8.7. Automotive Vision - M-MACH-107148 ... 40
8.8. Bachelorarbeit - M-MACH-104262 ... 42
8.9. Bahnsystemtechnik - M-MACH-103232 ... 44
8.10. Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte - M-INFO-100764 ... 46
8.11. Batteriemodellierung mit MATLAB - M-ETIT-103271 ... 48
8.12. Bauelemente der Opto- und Nanoelektronik - M-ETIT-107146 ... 49
8.13. Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - M-FORUM-106753 ... 51
8.14. Berufspraktikum - M-MACH-104265 ... 55
8.15. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I - M-MACH-100489 ... 57
8.16. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II - M-MACH-100490 ... 59
8.17. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III - M-MACH-100491 ... 61
8.18. Channel Coding: Algebraic Methods for Communications and Storage - M-ETIT-105616 ... 63
8.19. Computational Intelligence - M-MACH-105296 ... 64
8.20. Deep Learning and Neural Networks - M-INFO-107197 ... 65
8.21. Digitalisierung im Bahnsystem - M-MACH-106513 ... 66
8.22. Digitaltechnik - M-ETIT-102102 ... 68
8.23. Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs - M-MACH-102700 ... 69
8.24. Einführung in das Operations Research - M-WIWI-101418 ... 70
8.25. Einführung in die Bildfolgenauswertung - M-INFO-100736 ... 71

8.26. Einführung in die Energiewirtschaft - M-WIWI-100498 ... 72
8.27. Einführung in die Hochspannungstechnik - M-ETIT-105276 ... 73
8.28. Electric Power Transmission & Grid Control - M-ETIT-105394 ... 74
8.29. Elektrische Antriebe und Leistungselektronik - M-ETIT-107222 ... 75
8.30. Elektrische Energienetze - M-ETIT-107224 ... 77
8.31. Elektrische Energietechnik - M-ETIT-106337 ... 78
8.32. Elektrische Energietechnik/Hybride und elektrische Fahrzeuge - M-ETIT-106802 ... 80
8.33. Elektrische Schienenfahrzeuge - M-MACH-107385 ... 84
8.34. Elektromagnetische Felder - M-ETIT-104428 ... 86
8.35. Elektronische Schaltungen - M-ETIT-104465 ... 88
8.36. Elemente und Systeme der technischen Logistik - M-MACH-102688 ... 90
8.37. Elemente und Systeme der technischen Logistik mit Projekt - M-MACH-105015 ... 91
8.38. Energietechnisches Praktikum - M-ETIT-100419 ... 92
8.39. Entwicklung von automatisierten Produktionsanlagen - M-MACH-107020 ... 93
8.40. Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - M-MACH-102702 ... 94
8.41. Erzeugung elektrischer Energie - M-ETIT-100407 ... 95
8.42. Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I - M-MACH-105288 ... 96
8.43. Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe - M-MACH-102703 ... 97
8.44. Fahrzeugsysteme für Urbane Mobilität - M-MACH-106515 ... 99
8.45. Fertigungsmesstechnik - M-ETIT-103043 ... 100
8.46. Fertigungsprozesse - M-MACH-102549 ... 102
8.47. Festkörperelektronik und Bauelemente - M-ETIT-106345 ... 103
8.48. Fundamentals of Photonics - M-ETIT-107173 ... 105
8.49. Gerätekonstruktion - M-MACH-102705 ... 107
8.50. Grundlagen der Datenübertragung - M-ETIT-106338 ... 109
8.51. Grundlagen der Energietechnik - M-MACH-102690 ... 110
8.52. Grundlagen der Fahrzeugtechnik I - M-MACH-100501 ... 111
8.53. Grundlagen der Fahrzeugtechnik II - M-MACH-100502 ... 112
8.54. Grundlagen der Künstlichen Intelligenz - M-INFO-106014 ... 113
8.55. Grundlagen der Medizin für Ingenieure - M-MACH-102720 ... 115
8.56. Grundlagen der Mikrosystemtechnik II - M-MACH-102706 ... 116
8.57. Grundlagen der technischen Verbrennung I - M-MACH-102707 ... 117
8.58. Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung - M-MACH-105824 ... 118
8.59. Höhere Mathematik - M-MATH-102859 ... 120
8.60. Human Computer Interaction - M-INFO-107166 ... 122
8.61. Hybride und elektrische Fahrzeuge - M-ETIT-100514 ... 123
8.62. Industrial Mobile Robotics Lab - M-MACH-106830 ... 125
8.63. Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management - M-MACH-105281 ... 127
8.64. Informationstechnik I - M-ETIT-104539 ... 129
8.65. Informationsverarbeitung - M-ETIT-106348 ... 131
8.66. Innovations- und Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau - M-MACH-106514 ... 134
8.67. Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern - M-INFO-100791 ... 135
8.68. Introduction to Microsystem Technology I - M-MACH-107657 ... 136
8.69. Introduction to Quantum Information Processing - M-ETIT-106264 ... 137
8.70. IT-Grundlagen der Logistik: Chancen zur digitalen Transformation - M-MACH-105282 ... 138
8.71. Journal Club - M-ETIT-106781 ... 140
8.72. Kommunikationstechnologien - M-ETIT-106349 ... 141
8.73. Kraftfahrzeuglaboratorium - M-MACH-102695 ... 143
8.74. Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen - M-ETIT-104823 ... 144
8.75. Labor Schaltungsdesign - M-ETIT-100518 ... 146
8.76. Lineare Elektrische Netze - M-ETIT-104519 ... 148
8.77. Localization of Mobile Agents - M-INFO-107663 ... 150
8.78. Logistik und Supply Chain Management - M-MACH-105298 ... 151
8.79. Machine Learning for Robotic Systems 1 - M-MACH-106457 ... 153
8.80. Machine Learning for Robotic Systems 2 - M-MACH-106652 ... 155
8.81. Machine Vision - M-MACH-101923 ... 156
8.82. Maschinelles Lernen 1 - M-WIWI-105003 ... 159
8.83. Maschinelles Lernen 2 - M-WIWI-105006 ... 161
8.84. Maschinendynamik - M-MACH-102694 ... 162
8.85. Maschinenkonstruktionslehre - M-MACH-101299 ... 163

8.86. Maschinenkonstruktionslehre B-C - M-MACH-106528 ... 167
8.87. Measurement Technology - M-ETIT-105982 ... 169
8.88. Measurement, Control and Learning Lab - M-MACH-107624 ... 171
8.89. Mechanical Properties of Nanomaterials and Microsystems - M-MACH-107185 ... 173
8.90. Mechano-Informatik in der Robotik - M-INFO-100757 ... 174
8.91. Mechatronic Measurement Systems Lab - M-ETIT-107294 ... 175
8.92. Mechatronik-Praktikum - M-MACH-102699 ... 176
8.93. Mechatronische Systeme und Produkte - M-MACH-102749 ... 177
8.94. Medical Imaging Technology - M-ETIT-106778 ... 179
8.95. Medizinische Messtechnik - M-ETIT-106679 ... 180
8.96. Mess- und Regelungstechnik - M-ETIT-106339 ... 182
8.97. Microenergy Technologies - M-MACH-102714 ... 184
8.98. Mikroaktorik - M-MACH-100487 ... 186
8.99. Mikroelektronische Schaltungen und Systeme - M-ETIT-107171 ... 187
8.100. Mobile Computing und Internet der Dinge - M-INFO-101249 ... 189
8.101. Motor Vehicle Laboratory - M-MACH-107924 ... 191
8.102. Multimodal Artificial Intelligence - M-INFO-107676 ... 192
8.103. Multivariable Control Systems - M-ETIT-107515 ... 193
8.104. Nachrichtensysteme - M-ETIT-106364 ... 195
8.105. Nachrichtentechnik II - M-ETIT-100440 ... 197
8.106. Neue Aktoren und Sensoren - M-MACH-105292 ... 198
8.107. Numerical Methods - M-MATH-105831 ... 200
8.108. Orientierungsprüfung - M-MACH-104333 ... 201
8.109. Photovoltaische Systemtechnik - M-ETIT-100411 ... 202
8.110. Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik - M-ETIT-105874 ... 203
8.111. Power Electronic Systems - M-ETIT-107533 ... 206
8.112. Power Electronics - M-ETIT-104567 ... 208
8.113. Practical Course: Robot Programming with Python - M-MACH-106999 ... 210
8.114. Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik - M-ETIT-100401 ... 211
8.115. Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen - M-ETIT-103263 ... 213
8.116. Praktikum Systems Engineering und KI-Verfahren - M-ETIT-106806 ... 214
8.117. Praxis elektrischer Antriebe - M-ETIT-100394 ... 216
8.118. Produktionstechnisches Labor - M-MACH-102711 ... 218
8.119. Programmieren - M-INFO-101174 ... 220
8.120. Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen - M-ETIT-104475 222
8.121. Quality Management - M-MACH-107861 ... 224
8.122. Radiation Protection - M-ETIT-100562 ... 225
8.123. Rechnerorganisation - M-INFO-103179 ... 227
8.124. Robotics - Practical Course - M-INFO-107155 ... 228
8.125. Robotics I - Introduction to Robotics - M-INFO-107162 ... 229
8.126. Robotics II - Humanoid Robotics - M-INFO-107123 ... 230
8.127. Robotics III - Sensors and Perception in Robotics - M-INFO-107130 ... 232
8.128. Robotics, Automation, and Systems Control Lab - M-ETIT-107524 ... 233
8.129. Schienenfahrzeugtechnik - M-MACH-102683 ... 235
8.130. Schlüsselqualifikationen - M-MACH-104355 ... 237
8.131. Seamless Engineering - M-MACH-105725 ... 238
8.132. Seminar Batterien I - M-ETIT-105319 ... 240
8.133. Seminar Brennstoffzellen I - M-ETIT-105320 ... 241
8.134. Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung - M-ETIT-100397 ... 242
8.135. Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik - M-ETIT-100383 ... 244
8.136. Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme - M-ETIT-105356 ... 245
8.137. Sensoren - M-ETIT-100378 ... 246
8.138. Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung - M-ETIT-106365 ... 247
8.139. Signale und Systeme - M-ETIT-104525 ... 250
8.140. Softwaretechnik I - M-INFO-101175 ... 252
8.141. Softwaretechnik II - M-INFO-100833 ... 253
8.142. Stochastic Information Processing - M-INFO-107847 ... 256
8.143. Strömungslehre - M-MACH-102565 ... 257
8.144. Superconducting Magnet Technology - M-ETIT-106684 ... 259
8.145. Superconducting Power Systems - M-ETIT-106683 ... 261

8.146. Superconductors for Energy Applications - M-ETIT-105299 ... 263
8.147. Systems Engineering und KI-Verfahren - M-ETIT-106474 ... 265
8.148. Systems Engineering und KI-Verfahren (ohne Praktikum) - M-ETIT-106625 ... 267
8.149. Systems Engineering und KI-Verfahren/Labor Machine Learning Algorithmen - M-ETIT-106805 ... 269
8.150. Systems Engineering und KI-Verfahren/Seminar Eingebettete Systeme - M-ETIT-106807 ... 273
8.151. Technische Mechanik - M-MACH-103205 ... 275
8.152. Technische Mechanik - M-MACH-102402 ... 276
8.153. Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I - M-MACH-102386 ... 278
8.154. Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II - M-MACH-102830 ... 280
8.155. Technisches Design in der Produktentwicklung - M-MACH-105318 ... 282
8.156. Thermische Solarenergie - M-MACH-102388 ... 284
8.157. Verteilte ereignisdiskrete Systeme - M-ETIT-100361 ... 286
8.158. Wahrscheinlichkeitstheorie - M-ETIT-102104 ... 288
8.159. Wahrscheinlichkeitstheorie/Nachrichtensysteme - M-ETIT-106808 ... 289
8.160. Wärme- und Stoffübertragung - M-MACH-102717 ... 291
8.161. Wearable Robotic Technologies - M-INFO-107113 ... 292
8.162. Weitere Leistungen - M-MACH-104332 ... 294
8.163. Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (4 LP) - M-MACH-104919 ... 295
8.164. Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (5 LP) - M-MACH-105091 ... 296
8.165. Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (6 LP) - M-MACH-106309 ... 297
8.166. Werkstoffe - M-ETIT-102734 ... 298
8.167. Werkstoffkunde - M-MACH-102567 ... 301
8.168. Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik - M-MACH-105107 ... 303

9. Teilleistungen ... 304

9.1. Additive Fertigungsverfahren - T-MACH-113570 ... 304
9.2. Advanced Systems Engineering - T-MACH-113929 ... 305
9.3. Algorithmen I - T-INFO-100001 ... 306
9.4. Anmeldung zur Zertifikatsausstellung - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - T-FORUM-113587 ... 307
9.5. Antennen - T-ETIT-113921 ... 308
9.6. Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung - T-INFO-101363 ... 309
9.7. Automatisierungstechnisches Grundlagenpraktikum - T-ETIT-114640 ... 310
9.8. Automotive Engineering I - T-MACH-102203 ... 311
9.9. Automotive Engineering II - T-MACH-114435 ... 312
9.10. Automotive Vision - T-MACH-114149 ... 313
9.11. Bachelorarbeit - T-MACH-108800 ... 314
9.12. Bahnsystemtechnik - T-MACH-106424 ... 315
9.13. Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte - T-INFO-101301 ... 316
9.14. Batteriemodellierung mit MATLAB - T-ETIT-106507 ... 317
9.15. Bauelemente der Elektrotechnik - T-ETIT-109292 ... 318
9.16. Bauelemente der Opto- und Nanoelektronik - T-ETIT-114165 ... 319
9.17. Berufspraktikum - T-MACH-108803 ... 320
9.18. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I - T-MACH-100966 ... 321
9.19. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II - T-MACH-100967 ... 322
9.20. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III - T-MACH-100968 ... 323
9.21. BME Journal Club - T-ETIT-113420 ... 324
9.22. CAE-Workshop - T-MACH-105212 ... 325
9.23. Channel Coding: Algebraic Methods for Communications and Storage - T-ETIT-111244 ... 326
9.24. Computational Intelligence im Maschinenbau - T-MACH-114110 ... 327
9.25. Computational Mechanics of Materials - T-MACH-113939 ... 328
9.26. Deep Learning and Neural Networks - T-INFO-114219 ... 329
9.27. Digitalisierung im Bahnsystem - T-MACH-113016 ... 330
9.28. Digitaltechnik - T-ETIT-101918 ... 331
9.29. Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs - T-MACH-105226 ... 332
9.30. Einführung in das Operations Research I und II - T-WIWI-102758 ... 333
9.31. Einführung in die Bildfolgenauswertung - T-INFO-101273 ... 334
9.32. Einführung in die Energiewirtschaft - T-WIWI-102746 ... 335
9.33. Einführung in die Hochspannungstechnik - T-ETIT-110702 ... 336
9.34. Einführung in Systems Engineering und KI-Verfahren - T-ETIT-113087 ... 337
9.35. Electric Power Transmission & Grid Control - T-ETIT-110883 ... 338

9.36. Elektrische Antriebe und Leistungselektronik - T-ETIT-114243 ... 339
9.37. Elektrische Energienetze - T-ETIT-114244 ... 340
9.38. Elektrische Energietechnik - T-ETIT-112850 ... 341
9.39. Elektrische Schienenfahrzeuge - T-MACH-114490 ... 342
9.40. Elektromagnetische Felder - T-ETIT-109078 ... 343
9.41. Elektronische Schaltungen - T-ETIT-109318 ... 344
9.42. Elektronische Schaltungen - Workshop - T-ETIT-109138 ... 345
9.43. Elemente und Systeme der Technischen Logistik - T-MACH-102159 ... 346
9.44. Elemente und Systeme der Technischen Logistik - Projekt - T-MACH-108946 ... 347
9.45. Energietechnisches Praktikum - T-ETIT-100728 ... 348
9.46. Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - T-MACH-105228 ... 349
9.47. Erzeugung elektrischer Energie - T-ETIT-101924 ... 350
9.48. Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I - T-MACH-105152 ... 351
9.49. Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe - T-MACH-105237 ... 352
9.50. Fahrzeugsysteme für Urbane Mobilität - T-MACH-113069 ... 353
9.51. Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung - T-MACH-105535 ... 354
9.52. Fertigungsmesstechnik - T-ETIT-106057 ... 355
9.53. Festkörperelektronik und Bauelemente - T-ETIT-112863 ... 356
9.54. Fundamentals of Combustion I - T-MACH-114043 ... 357
9.55. Fundamentals of Photonics - T-ETIT-114202 ... 358
9.56. Gerätekonstruktion - T-MACH-105229 ... 359
9.57. Grundlagen der Datenübertragung - T-ETIT-112851 ... 360
9.58. Grundlagen der Energietechnik - T-MACH-105220 ... 361
9.59. Grundlagen der Fahrzeugtechnik I - T-MACH-100092 ... 362
9.60. Grundlagen der Fahrzeugtechnik II - T-MACH-102117 ... 363
9.61. Grundlagen der Fertigungstechnik - T-MACH-105219 ... 364
9.62. Grundlagen der Künstlichen Intelligenz - T-INFO-112194 ... 365
9.63. Grundlagen der Medizin für Ingenieure - T-MACH-105235 ... 366
9.64. Grundlagen der Mikrosystemtechnik II - T-MACH-105183 ... 367
9.65. Grundlagen der Technischen Logistik I - T-MACH-109919 ... 368
9.66. Grundlagen der technischen Verbrennung I - T-MACH-105213 ... 369
9.67. Grundlagenseminar Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113579 ... 370
9.68. Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung - T-MACH-111389 ... 371
9.69. Höhere Mathematik I - T-MATH-100275 ... 372
9.70. Höhere Mathematik II - T-MATH-100276 ... 373
9.71. Höhere Mathematik III - T-MATH-100277 ... 374
9.72. Human-Computer-Interaction - T-INFO-114192 ... 375
9.73. Human-Computer-Interaction Pass - T-INFO-114193 ... 376
9.74. Hybride und elektrische Fahrzeuge - T-ETIT-100784 ... 377
9.75. Industrial Mobile Robotics Lab - T-MACH-113701 ... 378
9.76. Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management - T-MACH-102128 ... 379
9.77. Informationstechnik I - T-ETIT-109300 ... 380
9.78. Informationstechnik I - Praktikum - T-ETIT-109301 ... 381
9.79. Informationsverarbeitung - T-ETIT-112869 ... 382
9.80. Informationsverarbeitung - Workshop - T-ETIT-114814 ... 383
9.81. Innovations- und Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau - T-MACH-113068 ... 384
9.82. Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern - T-INFO-101328 ... 385
9.83. Introduction to Microsystem Technology I - T-MACH-114100 ... 386
9.84. Introduction to Quantum Information Processing - T-ETIT-112715 ... 387
9.85. IT-Grundlagen der Logistik - T-MACH-105187 ... 388
9.86. Kommunikationstechnologien - T-ETIT-112870 ... 389
9.87. Kooperation in interdisziplinären Teams - T-MACH-105699 ... 390
9.88. Kraftfahrzeuglaboratorium (benotet) - T-ETIT-114320 ... 391
9.89. Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen - T-ETIT-109839 ... 392
9.90. Labor Schaltungsdesign - T-ETIT-100788 ... 393
9.91. Lineare Elektrische Netze - T-ETIT-109316 ... 394
9.92. Lineare Elektrische Netze - Workshop A - T-ETIT-109317 ... 395
9.93. Lineare Elektrische Netze - Workshop B - T-ETIT-109811 ... 396
9.94. Localization of Mobile Agents - T-INFO-115014 ... 397

9.95. Localization of Mobile Agents - Pass - T-INFO-115015 398
9.96. Logistik und Supply Chain Management - T-MACH-110771 399
9.97. Machine Learning for Robotic Systems 1 - T-MACH-113064 400
9.98. Machine Learning for Robotic Systems 2 - T-MACH-113403 401
9.99. Machine Vision - T-MACH-105223 402
9.100. Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren - T-WIWI-106340 403
9.101. Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren - T-WIWI-106341 404
9.102. Maschinendynamik - T-MACH-105210 405
9.103. Maschinenkonstruktionslehre B und C - T-MACH-112985 406
9.104. Maschinenkonstruktionslehre I und II - T-MACH-112225 407
9.105. Maschinenkonstruktionslehre I, Vorleistung - T-MACH-112226 408
9.106. Maschinenkonstruktionslehre II, Vorleistung - T-MACH-112227 409
9.107. Mathematische Methoden der Dynamik - T-MACH-105293 410
9.108. Mathematische Methoden der Schwingungslehre - T-MACH-105294 411
9.109. Mathematische Methoden der Strömungslehre - T-MACH-113955 412
9.110. Measurement Technology - T-ETIT-112147 413
9.111. Measurement, Control and Learning Lab - T-MACH-114954 414
9.112. Mechanical Properties of Nanomaterials and Microsystems - T-MACH-114018 415
9.113. Mechano-Informatik in der Robotik - T-INFO-101294 416
9.114. Mechatronic Measurement Systems Lab - T-ETIT-114341 417
9.115. Mechatronik-Praktikum - T-MACH-105370 418
9.116. Mechatronische Systeme und Produkte - T-MACH-105574 419
9.117. Medical Imaging Technology - T-ETIT-113625 420
9.118. Medizinische Messtechnik - T-ETIT-113607 421
9.119. Mess- und Regelungstechnik - T-ETIT-112852 422
9.120. Microenergy Technologies - T-MACH-105557 423
9.121. Mikroaktorik - T-MACH-101910 424
9.122. Mikroelektronische Schaltungen und Systeme - T-ETIT-114198 425
9.123. Mikrostruktursimulation - T-MACH-105303 426
9.124. Mobile Computing und Internet der Dinge - T-INFO-102061 427
9.125. Mobile Computing und Internet der Dinge - Übung - T-INFO-113119 428
9.126. Modellierung und Simulation - T-MACH-114488 429
9.127. Modellierung und Simulation - Computerpraktikum - T-MACH-114489 430
9.128. Motor Vehicle Labor (graded) - T-MACH-115348 431
9.129. Multimodal Artificial Intelligence - T-INFO-115041 432
9.130. Multivariable Control Systems - T-ETIT-114727 433
9.131. Nachrichtensysteme - T-ETIT-112892 434
9.132. Nachrichtentechnik II - T-ETIT-100745 435
9.133. Neue Aktoren und Sensoren - T-MACH-102152 436
9.134. Numerical Methods - Exam - T-MATH-111700 437
9.135. Photovoltaische Systemtechnik - T-ETIT-100724 438
9.136. Physik für Ingenieure - T-MACH-100530 439
9.137. Physikalische Grundlagen der Lasertechnik - T-MACH-102102 440
9.138. Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik - T-ETIT-111815 441
9.139. Platzhalter Zusatzleistungen 1 (ub) - T-MACH-106638 442
9.140. Platzhalter Zusatzleistungen 10 - T-MACH-106650 443
9.141. Platzhalter Zusatzleistungen 11 (ub) - T-MACH-113345 444
9.142. Platzhalter Zusatzleistungen 2 (ub) - T-MACH-106639 445
9.143. Platzhalter Zusatzleistungen 3 (ub) - T-MACH-106640 446
9.144. Platzhalter Zusatzleistungen 4 - T-MACH-106641 447
9.145. Platzhalter Zusatzleistungen 5 - T-MACH-106643 448
9.146. Platzhalter Zusatzleistungen 6 - T-MACH-106646 449
9.147. Platzhalter Zusatzleistungen 7 - T-MACH-106647 450
9.148. Platzhalter Zusatzleistungen 8 - T-MACH-106648 451
9.149. Platzhalter Zusatzleistungen 9 - T-MACH-106649 452
9.150. Power Electronic Systems - T-ETIT-114751 453
9.151. Power Electronics - T-ETIT-109360 454
9.152. Practical Course in Robot Programming with Python - T-MACH-114083 455
9.153. Practical Course: Robotics - T-INFO-114172 456
9.154. Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik - T-ETIT-100718 457

9.155. Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen - T-ETIT-106498 ... 458
9.156. Praktikum Systems Engineering und KI-Verfahren - T-ETIT-113146 ... 459
9.157. Präsentation - T-MACH-107760 ... 460
9.158. Praxis elektrischer Antriebe - T-ETIT-100711 ... 461
9.159. Produktionstechnisches Labor - T-MACH-105346 ... 462
9.160. Programmieren - T-INFO-101531 ... 463
9.161. Programmieren Übungsschein - T-INFO-101967 ... 464
9.162. Projektarbeit Gerätetechnik - T-MACH-110767 ... 465
9.163. Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen - T-ETIT-109148 ... 466
9.164. Quality Management - T-MACH-115056 ... 467
9.165. Radiation Protection - T-ETIT-100825 ... 468
9.166. Rechnerorganisation - T-INFO-103531 ... 469
9.167. Ringvorlesung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113578 ... 470
9.168. Robotics I - Introduction to Robotics - T-INFO-114190 ... 471
9.169. Robotics II - Humanoid Robotics - T-INFO-114152 ... 472
9.170. Robotics III - Sensors and Perception in Robotics - T-INFO-114155 ... 473
9.171. Robotics, Automation, and Systems Control Lab - T-ETIT-114740 ... 474
9.172. Schienenfahrzeugtechnik - T-MACH-105353 ... 475
9.173. Seamless Engineering - T-MACH-111401 ... 476
9.174. Seminar Batterien I - T-ETIT-110800 ... 477
9.175. Seminar Brennstoffzellen I - T-ETIT-110798 ... 478
9.176. Seminar Entwicklung von automatisierten Produktionsanlagen - T-MACH-113999 ... 479
9.177. Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung - T-ETIT-100714 ... 480
9.178. Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik - T-ETIT-100710 ... 481
9.179. Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme - T-ETIT-110832 ... 482
9.180. Sensoren - T-ETIT-101911 ... 483
9.181. Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung - T-ETIT-112893 ... 484
9.182. Signale und Systeme - T-ETIT-109313 ... 485
9.183. Signale und Systeme - Workshop - T-ETIT-109314 ... 486
9.184. Softwaretechnik I - T-INFO-101968 ... 487
9.185. Softwaretechnik I Übungsschein - T-INFO-101995 ... 488
9.186. Softwaretechnik II - T-INFO-101370 ... 489
9.187. Stochastic Information Processing - T-INFO-115261 ... 490
9.188. Strömungslehre 1&2 - T-MACH-105207 ... 491
9.189. Superconducting Magnet Technology - T-ETIT-113440 ... 492
9.190. Superconducting Power Systems - T-ETIT-113439 ... 493
9.191. Superconductors for Energy Applications - T-ETIT-110788 ... 494
9.192. Systematische Werkstoffauswahl - T-MACH-100531 ... 495
9.193. Technische Grundlagen des Verbrennungsmotors - T-MACH-105652 ... 496
9.194. Technische Mechanik I - T-MACH-100282 ... 497
9.195. Technische Mechanik II - T-MACH-100283 ... 498
9.196. Technische Mechanik III - T-MACH-100299 ... 499
9.197. Technische Schwingungslehre - T-MACH-105290 ... 500
9.198. Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I - T-MACH-112912 ... 501
9.199. Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II - T-MACH-112913 ... 502
9.200. Technisches Design in der Produktentwicklung - T-MACH-105361 ... 503
9.201. Thermische Solarenergie - T-MACH-105225 ... 504
9.202. Übungen zu Höhere Mathematik I - T-MATH-100525 ... 505
9.203. Übungen zu Höhere Mathematik II - T-MATH-100526 ... 506
9.204. Übungen zu Höhere Mathematik III - T-MATH-100527 ... 507
9.205. Übungen zu Technische Mechanik I - T-MACH-100528 ... 508
9.206. Übungen zu Technische Mechanik II - T-MACH-100284 ... 509
9.207. Übungen zu Technische Mechanik III - T-MACH-105202 ... 510
9.208. Übungen zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I - T-MACH-112910 ... 511
9.209. Übungen zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II - T-MACH-112911 ... 512
9.210. Verteilte ereignisdiskrete Systeme - T-ETIT-100960 ... 513
9.211. Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Über Wissen und Wissenschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113580 ... 514

9.212. Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in der Gesellschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113581 515
9.213. Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten - Selbstverbuchung - T-FORUM-113582 516
9.214. Wahrscheinlichkeitstheorie - T-ETIT-101952 ... 517
9.215. Wärme- und Stoffübertragung - T-MACH-105292 ... 518
9.216. Wearable Robotic Technologies - T-INFO-114145 ... 519
9.217. Werkstoffkunde I & II - T-MACH-105148 ... 520
9.218. Werkzeugmaschinen und hochpräzise Fertigungssysteme - T-MACH-110962 ... 521
9.219. Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure - T-MACH-100532 ... 522
9.220. Workshop Elektrische Antriebe und Leistungselektronik - T-ETIT-114242 ... 523
9.221. Workshop Mechatronische Systeme und Produkte - T-MACH-108680 ... 524
9.222. Workshop zu Maschinenkonstruktionslehre B - T-MACH-112982 ... 525
9.223. Workshop zu Maschinenkonstruktionslehre C - T-MACH-112983 ... 526
10. Anhang ... 527
10.1. Begriffsdefinitionen ... 527

1 Über das Modulhandbuch

1.1 Wichtige Regeln

Grundsätzlich gliedert sich das Studium in **Fächer** (zum Beispiel Ingeieurwssenschaftliche Grundlagen). Jedes Fach wiederum ist in **Module** aufgeteilt. Jedes Modul besteht aus einer oder mehreren aufeinander bezogenen **Teilleistungen**, die durch eine **Erfolgskontrolle** abgeschlossen werden. Der Umfang jedes Moduls ist durch Leistungspunkte gekennzeichnet, die nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls gutgeschrieben werden. Einige Module sind **Pflicht**. Zahlreiche Module bieten eine große Anzahl von individuellen **Wahl- und Vertiefungsmöglichkeiten**. Dadurch erhalten die Studierenden die Möglichkeit, das interdisziplinäre Studium sowohl inhaltlich als auch zeitlich auf die persönlichen Bedürfnisse, Interessen und beruflichen Perspektiven zuzuschneiden. Das **Modulhandbuch** beschreibt die zum Studiengang gehörigen Module. Dabei geht es ein auf:

- die Zusammensetzung der Module,
- die Größe der Module (in LP),
- die Abhängigkeiten der Module untereinander,
- die Qualifikationsziele der Module,
- die Art der Erfolgskontrolle und
- die Bildung der Note eines Moduls.

Das Modulhandbuch gibt somit die notwendige Orientierung im Studium und ist ein hilfreicher Begleiter. Das Modulhandbuch ersetzt aber nicht das **Vorlesungsverzeichnis**, das aktuell zu jedem Semester über die variablen Veranstaltungsdaten (z.B. Zeit und Ort der Lehrveranstaltung) informiert.

1.1.1 Beginn und Abschluss eines Moduls

Jedes Modul und jede Prüfung darf nur jeweils einmal gewählt werden. Die Entscheidung über die Zuordnung einer Prüfung zu einem Modul (wenn z.B. eine Prüfung in mehreren Modulen wählbar ist) trifft der Studierende in dem Moment, in dem er sich zur entsprechenden Prüfung anmeldet. **Abgeschlossen** bzw. bestanden ist ein Modul dann, wenn die Modulprüfung bestanden wurde (Note min. 4,0). Für Module, bei denen die Modulprüfung über mehrere Teilprüfungen erfolgt, gilt: Das Modul ist abgeschlossen, wenn alle erforderlichen Modulteilprüfungen bestanden sind. Bei Modulen, die alternative Teilprüfungen zur Auswahl stellen, ist die Modulprüfung mit der Prüfung abgeschlossen, mit der die geforderten Gesamtleistungspunkte erreicht oder überschritten werden. Die Modulnote geht allerdings mit dem Gewicht der vordefinierten Leistungspunkte für das Modul in die Gesamtnotenberechnung mit ein.

1.1.2 Modul- und Teilleistungsversionen

Nicht selten kommt es vor, dass Module und Teilleistungen überarbeitet werden müssen, weil in einem Modul z.B. eine Teilleistung hinzukommt oder sich die Leistungspunkte einer bestehenden Teilleistung ändern. In der Regel wird dann eine neue Version angelegt, die für alle Studierenden gilt, die das Modul oder die Teilleistung neu belegen. Studierende hingegen, die den Bestandteil bereits begonnen haben, genießen Vertrauensschutz und bleiben in der alten Version. Sie können das Modul und die Teilleistung also zu den gleichen Bedingungen abschließen, die zu Beginn galten (Ausnahmen regelt der Prüfungsausschuss). Maßgeblich ist dabei der Zeitpunkt der „bindenden Erklärung“ des Studierenden über die Wahl des Moduls im Sinne von §5(2) der Studien- und Prüfungsordnung. Diese bindende Erklärung erfolgt mit der Anmeldung zur ersten Prüfung in diesem Modul. Im Modulhandbuch werden die Module und Teilleistungen in ihrer jeweils aktuellen Version vorgestellt. Die Versionsnummer ist in der Modulbeschreibung angegeben. Ältere Modulversionen sind über die vorhergehenden Modulhandbücher im Archiv abrufbar.

1.1.3 Gesamt- oder Teilprüfungen

Modulprüfungen können in einer Gesamtprüfung oder in Teilprüfungen abgelegt werden. Wird die **Modulprüfung als Gesamtprüfung** angeboten, wird der gesamte Umfang der Modulprüfung zu einem Termin geprüft. Ist die **Modulprüfung in Teilprüfungen** gegliedert, kann die Modulprüfung über mehrere Semester hinweg z.B. in Einzelprüfungen zu den dazugehörigen Lehrveranstaltungen abgelegt werden. Die Anmeldung zu den jeweiligen Prüfungen erfolgt online über das Campus Management Portal unter https://campus.studium.kit.edu/.

1.1.4 Arten von Prüfungen

In den Studien- und Prüfungsordnungen gibt es schriftliche Prüfungen, mündliche Prüfungen und Prüfungsleistungen anderer Art. Prüfungen sind immer benotet. Davon zu unterscheiden sind Studienleistungen, die mehrfach wiederholt werden können und nicht benotet werden. Die bestandene Leistung wird mit „bestanden“ oder „mit Erfolg“ ausgewiesen.

1.1.5 Wiederholung von Prüfungen

Wer eine schriftliche Prüfung, mündliche Prüfung oder Prüfungsleistung anderer Art nicht besteht, kann diese nur einmal wiederholen. Die Wiederholbarkeit von Erfolgskontrollen anderer Art wird im Modulhandbuch geregelt. Wenn auch die **Wiederholungsprüfung** (inklusive evtl. vorgesehener mündlicher Nachprüfung) nicht bestanden wird, ist der

Prüfungsanspruch verloren. Ein möglicher Antrag auf **Zweitwiederholung** ist in der Regel bis zwei Monate nach Verlust des Prüfungsanspruches schriftlich beim Prüfungsausschuss zu stellen.

1.1.6 Zusatzleistungen

Eine **Zusatzleistung** ist eine freiwillige, zusätzliche Prüfung, deren Ergebnis nicht für den Abschluss im Studiengang und daher auch nicht für die Gesamtnote berücksichtigt wird. Sie muss bei Anmeldung zur Prüfung im Studierendenportal als solche deklariert werden und kann nachträglich nicht als Pflichtleistung verbucht werden. Laut den Studien- und Prüfungsordnungen ab 2015 können Zusatzleistungen im Umfang von höchstens 30 LP aus dem Gesamtangebot des KIT erworben und auf Antrag des Studierenden ins Zeugnis aufgenommen werden.

1.1.7 Alles ganz genau ...

Alle Informationen rund um die rechtlichen und amtlichen Rahmenbedingungen des Studiums finden Sie in der jeweiligen Studien- und Prüfungsordnung Ihres Studiengangs. Diese ist unter den Amtlichen Bekanntmachungen des KIT (**http://www.sle.kit.edu/amtlicheBekanntmachungen.php**) abrufbar.

2 Allgemeine Information

2.1 Studiengangdetails

KIT-Fakultät	**KIT-Fakultät für Maschinenbau / KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**
Akademischer Grad	**Bachelor of Science (B.Sc.)**
Prüfungsordnung Version	**20161**
Regelstudienzeit	**6 Semester**
Maximale Studiendauer	**10 Semester**
Leistungspunkte	**180**
Sprache	**Deutsch**
Berechnungsschema	**Gewichtung nach (Gewichtung * LP)**
Weitere Informationen	**Link zum Studiengang** https://www.mach.kit.edu/4385.php **Fakultät** https://www.mach.kit.edu/Bachelor-MIT.php **Dienstleistungseinheit Studium und Lehre** https://www.sle.kit.edu/vorstudium/bachelor-mechatronik-informationstechnik.php

2.2 Qualifikationsziele

Durch eine forschungsorientierte und praxisbezogene Ausrichtung der sechssemestrigen Ausbildung werden die Bachelor-Absolventinnen und Absolventen des KIT-Studiengangs Mechatronik und Informationstechnik auf lebenslanges Lernen und einen Einsatz in typischen Berufsfeldern der Mechatronik in Industrie, Dienstleistung und öffentlicher Verwaltung vorbereitet. Sie erwerben die wissenschaftlichen Grundlagen und die Methodenkompetenz für einen Masterstudiengang in Mechatronik und Informationstechnik oder verwandter Studienrichtungen.

Im grundlagenorientierten Bereich des Studiums erwerben die Absolventinnen und Absolventen fundiertes Grundwissen in den Bereichen Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik. Dies wird ergänzt durch Basiswissen in Maschinenkonstruktionslehre, Automatisierungs- und Informationstechnik, Fertigungstechnik und mechatronischen Systemen und Produkten. Zudem werden insbesondere Kompetenzen zur Verknüpfung dieser Disziplinen vermittelt, um interdisziplinäre Problemlösungen zu bearbeiten. Mit diesen fundierten Kenntnissen der wissenschaftlichen Theorien, Prinzipien und Methoden können die Absolventinnen und Absolventen genau spezifizierte Probleme der Mechatronik mit eindeutigem Lösungsweg erfolgreich bearbeiten.

Im Vertiefungsfach und der Bachelorarbeit werden fachdisziplinübergreifende Problemlösungs- und Synthesekompetenz für technische Systeme entwickelt. Die Absolventinnen und Absolventen können in den von ihnen gewählten Bereichen neue Lösungen generieren.

Absolventinnen und Absolventen des Bachelor-Studiengangs Mechatronik und Informationstechnik am KIT können in vertrauten Situationen grundlegende Methoden auswählen, um Modelle zu erstellen und zu vergleichen. Sie sind in der Lage, vorgegebene Probleme und die sich daraus ergebenden Aufgaben in arbeitsteilig organisierten Teams zu übernehmen, selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse anderer zu integrieren und die eigenen Ergebnisse schriftlich darzulegen sowie zu interpretieren. Sie können Systeme und Prozesse identifizieren, zergliedern, weiterentwickeln und vorgegebene Bewertungsmaßstäbe anlegen.

2.3 Ansprechpersonen

https://www.etit.kit.edu/studiengangservice_bachelor_etit_medt_mit.php

2.4 Studien- und Prüfungsordnung

https://www.sle.kit.edu/vorstudium/bachelor-mechatronik-informationstechnik.php

Studienplan für den Bachelorstudiengang Mechatronik und Informationstechnik

Dieser Studienplan tritt zum 01.10.2020 in Kraft und ist gültig für den Bachelorstudiengang Mechatronik und Informationstechnik gemäß der SPO 2016 (2016_AB_029 vom 10.05.2016) zusammen mit der Änderungssatzung 2018_AB_054, mit redaktionellen Änderungen vom 15.09.2021.

Zusammensetzung der Leistungspunkte (LP) insgesamt

Module im Pflichtfach „Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen“: 110 LP
Module im Vertiefungsfach „Vertiefung in der Mechatronik“: 38 LP
Modul im Fach „Überfachliche Qualifikationen“: 2 LP
Berufspraktikum: 15 LP
Bachelorarbeit: 15 LP
Summe: 180 LP

Prüfungsart und -dauer

Angaben über Prüfungsart oder -dauer werden nach § 6 Absatz 2 der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang fristgerecht bekannt gegeben. Prüfungsart und/oder -dauer können nach § 6 Absatz 2 und 3 geändert werden.

Zusammensetzung der Module im Vertiefungsfach „Vertiefung in der Mechatronik“

Das Vertiefungsfach setzt sich aus 3 Wahlblöcken zusammen und wird ggfs. von weiteren Ergänzungsmodulen vervollständigt. Die Wahlblöcke und die jeweiligen Wahlmöglichkeiten sind im Modulhandbuch beschrieben.

Vertiefung in der Mechatronik Wahlblock 1: „Elektrotechnik und Informationstechnik“

Wählen Sie in diesem Wahlblock **1 Modul** aus. Wählbare Module siehe Modulhandbuch.

Vertiefung in der Mechatronik Wahlblock 2: „Maschinenbau“

Wählen Sie in diesem Wahlblock **1 Modul** aus. Wählbare Module siehe Modulhandbuch.

Vertiefung in der Mechatronik Wahlblock 3:

Wählen Sie in diesem Wahlblock **weitere 1 bis 2 Module, bis 8 LP erreicht oder erstmalig überschritten** werden. Wählbare Module siehe Modulhandbuch

Vertiefung in der Mechatronik Ergänzungsbereich

Sofern nach Auswahl der Module in den Wahlblöcken 1 bis 3 in Summe noch keine 38 LP im Vertiefungsfach erreicht sind, müssen Ergänzungsmodule gewählt werden, bis mindestens 38 LP erreicht werden. Nicht zulässig ist es, weitere Module anzumelden, wenn bereits 38 LP erreicht oder erstmalig überschritten wurden.

Als Ergänzungsmodule können alle noch nicht verwendeten Module aus den Wahlblöcken 1 bis 3 ausgewählt werden. (Bereits in den Modulen der Wahlblöcke 1 bis 3 erbrachte Leistungen können gemäß § 7 (5) der SPO nicht nochmal in Ergänzungsmodulen anerkannt werden.)
Weitere Ergänzungsmodule sind im Modulhandbuch aufgeführt.

Zusammensetzung des Moduls im Fach „Überfachliche Qualifikationen“

Das Fach „überfachliche Qualifikationen“ besteht aus dem Modul B-SQ „Schlüsselqualifikationen“ mit 2 Leistungspunkten.

Modul M-MACH-104355 Schlüsselqualifikationen (2 LP)
- T-MACH-105699 - Kooperation in interdisziplinären Teams (2 LP)

Die Vermittlung weiterer überfachlicher Qualifikationen im Umfang von 4 LP gemäß § 16 SPO findet im Rahmen der fachwissenschaftlichen Module „Lineare Elektrische Netze“, „Elektronische Schaltungen“ und „Signale und Systeme“ im Pflichtfach „Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen“ statt.
Weitere überfachliche Qualifikationen können als Zusatzleistung erworben werden.

Modul Berufspraktikum

Modul M-MACH-104265 - Berufspraktikum (15 LP)
- T-MACH-108803 - Berufspraktikum (15 LP)

Während des Bachelorstudiums ist ein mindestens 13-wöchiges Berufspraktikum nachweislich abzuleisten, welches geeignet ist, dem Studierenden eine Anschauung von berufspraktischer Tätigkeit in Mechatronik und Informationstechnik zu vermitteln. Näheres regeln die Praktikantenrichtlinien. Dem Berufspraktikum sind 15 Leistungspunkte zugeordnet. Das Berufspraktikum geht nicht in die Gesamtnote ein. Zeiten einer Berufsausbildung können als Berufspraktikum anerkannt werden. Die Anerkennung erfolgt durch das zuständige Praktikantenamt.

Modul Bachelorarbeit

Modul M-MACH-104262 - Bachelorarbeit (15 LP)
- T-MACH-107760 - Präsentation (3 LP)
- T-MACH-108800 - Bachelorarbeit (12 LP)

Das Modul Bachelorarbeit hat einen Umfang von 15 LP. Es besteht aus der Bachelorarbeit mit 12 LP und einer Präsentation mit 3 LP. Die Bachelorarbeit kann von jedem Hochschullehrer/in der KIT-Fakultäten Elektrotechnik und Informationstechnik und Maschinenbau vergeben und betreut werden.
Die maximale Bearbeitungsdauer beträgt sechs Monate. Voraussetzung zur Zulassung zur Bachelorarbeit ist, dass der/die Studierende Modulprüfungen im Umfang von 120 LP erfolgreich abgelegt hat.
Die Note des Moduls Bachelorarbeit wird bei der Bildung der Gesamtnote mit dem doppelten Gewicht berücksichtigt (SPO § 21(2)).

Orientierungsprüfung

Die Orientierungsprüfung nach SPO § 8 besteht aus der Teilmodulprüfung „Technische Mechanik I“ im Modul „Technische Mechanik“ und der Modulprüfung „Lineare elektrische Netze“.

Zusätzliche Leistungen

Es können nach SPO § 15 (1) auch Leistungen mit bis zu 30 Leistungspunkten mehr erworben werden, als für das Bestehen der Bachelorprüfung erforderlich sind. Die Studierenden haben bereits bei der Anmeldung zu einer Prüfung in einem Modul diese als Zusatzleistung zu deklarieren.

Gültig ab WS 21/22, Stand 15.09.2021.
Für Bachelorstudiengang MIT gemäß SPO 2016 (2016_AB_029) und
der Änderungssatzung 2018 (2018_AB_054) vom 28.09.2018.

Studienplan BSc Mechatronik und Informationstechnik

Mastervorzug

Studierende, die bereits mindestens 120 LP erworben haben, können gemäß SPO § 15 a Leistungspunkte aus einem konsekutiven Masterstudiengang am KIT im Umfang von höchstens 30 LP erwerben. Die Studierenden haben bereits bei der Anmeldung zu einer Prüfung in einem Modul diese als Mastervorzug zu deklarieren.

Exemplarischer Studienablaufplan

Sem.	Fach	Modul	Teilleistungen	LP	Prüfung / Studienleistung
1	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	M-MATH-102859	T-MATH-100525 - Übungen zu Höhere Mathematik I T-MATH-100275 - Höhere Mathematik I	7	Studienleistung Prüfung
		M-MACH-102402	T-MACH-100528 - Übungen zu Technische Mechanik I T-MACH-100282 - Technische Mechanik I	7	Studienleistung Prüfung
		M-ETIT-104519	T-ETIT-109317 - Lineare Elektrische Netze - Workshop A T-ETIT-109811 - Lineare Elektrische Netze - Workshop B T-ETIT-109316 - Lineare Elektrische Netze	1 1 7	Studienleistung Prüfung
		M-ETIT-102102	T-ETIT-101918 - Digitaltechnik	6	Prüfung
		M-MACH-101299	T-MACH-110364 - Maschinenkonstruktionslehre Grundlagen I, Vorleistung	1	Studienleistung
2	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	M-MATH-102859	T-MATH-100526 - Übungen zu Höhere Mathematik II T-MATH-100276 - Höhere Mathematik II	7	Studienleistung Prüfung
		M-MACH-102402	T-MACH-100284 - Übungen zu Technische Mechanik II T-MACH-100283 - Technische Mechanik II	6	Studienleistung Prüfung
		M-ETIT-104465	T-ETIT-109138 - Elektronische Schaltungen - Workshop T-ETIT-109318 - Elektronische Schaltungen	1 6	Studienleistung Prüfung
		M-ETIT-104428	T-ETIT-109078 - Elektromagnetische Felder	6	Prüfung
		M-MACH-101299	T-MACH-110365 - Maschinenkonstruktionslehre Grundlagen II, Vorleistung T-MACH-110363 - Maschinenkonstruktionslehre Grundlagen I und II	1 6	Studienleistung Prüfung
3	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	M-MATH-102859	T-MATH-100527 - Übungen zu Höhere Mathematik III T-MATH-100277 - Höhere Mathematik III	7	Studienleistung Prüfung
		M-MACH-102402	T-MACH-105202 - Übungen zu Technische Mechanik III T-MACH-100299 - Technische Mechanik III	5	Studienleistung Prüfung
		M-ETIT-107222	T-ETIT-114243 - Elektrische Antriebe und Leistungselektronik T-ETIT-114242 - Workshop Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	5 1	Studienleistung Prüfung
		M-ETIT-104525	T-ETIT-109314 - Signale und Systeme - Workshop T-ETIT-109313 - Signale und Systeme	1 6	Studienleistung Prüfung
		M-MACH-102549	T-MACH-105219 - Grundlagen der Fertigungstechnik	4	Prüfung
4	Ingenieurwiss. Grundl.	M-ETIT-104539	T-ETIT-109301 - Informationstechnik I - Praktikum T-ETIT-109300 - Informationstechnik I	2 4	Prüfung Prüfung
	Vertiefung in der Mechatronik		siehe S. 2	2 5	
5	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	M-MACH-102749	T-MACH-108680 - Workshop Mechatronische Systeme und Produkte T-MACH-105574 - Mechatronische Systeme und Produkte	3 3	Prüfung Prüfung
		M-ETIT-106339	T-ETIT-112852 - Mess- und Regelungstechnik	6	Prüfung
	Überfachliche	M-MACH-104355	T-MACH-105699 - Kooperation in interdisziplinären Teams	2	Studienleistung

Gültig ab WS 21/22, Stand 15.09.2021.
Für Bachelorstudiengang MIT gemäß SPO 2016 (2016_AB_029) und der Änderungssatzung 2018 (2018_AB_054) vom 28.09.2018.

Studienplan BSc Mechatronik und Informationstechnik

Sem.	Fach	Modul	Teilleistungen	LP	Prüfung / Studienleistung
	Qualifikationen				
	Vertiefung in der Mechatronik		siehe S. 2	13	
6		M-MACH-104265	T-MACH-108803 - Berufspraktikum	15	Studienleistung
		M-MACH-104262	T-MACH-107760 - Präsentation T-MACH-108800 - Bachelorarbeit	3 12	Studienleistung Abschlussarbeit

Exemplarische Wahloption

Die exemplarische Wahloption zeigt beispielhaft ***eine*** zulässige Kombination von Modulen im ***Vertiefungsfach***, mit der exakt die angegebenen Leistungspunkte im 4. und 5. Semester erreicht werden können.

Sem.	Wahlblock	Modul	Teilleistungen	LP	Prüfung / Studienleistung
4	Wahlblock 1	M-ETIT-106802	T-ETIT-112850 - Elektrische Energietechnik	6	Prüfung
	Wahlblock 2	M-MACH-106528	T-MACH-112985 - Maschinenkonstruktionslehre B und C T-MACH-112982 - Workshop zu Maschinenkonstruktionslehre B	6 3	Prüfung Studienleistung
	Wahlblock 3	M-ETIT-106474	T-ETIT-113087 - Einführung in Systems Engineering und KI-Verfahren T-ETIT-113146 - Praktikum Systems Engineering und KI-Verfahren	4 2	Prüfung Studienleistung
	Ergänzungsbereich	M-ETIT-106962	T-ETIT-113921 - Antennen	4	Prüfung
5	Wahlblock 1	M-ETIT-106802	T-ETIT-100784 - Hybride und elektrische Fahrzeuge	4	Prüfung
	Wahlblock 3	M-ETIT-106364	T-ETIT-112892 - Nachrichtensysteme	6	Prüfung
	Wahlblock 2	M-MACH-106528	T-MACH-112983 - Workshop zu Maschinenkonstruktionslehre C	3	Studienleistung

Gültig ab WS 21/22, Stand 15.09.2021.
Für Bachelorstudiengang MIT gemäß SPO 2016 (2016_AB_029) und der Änderungssatzung 2018 (2018_AB_054) vom 28.09.2018.

4 Ansprechpersonen und Beratung

Fachliche Beratung:
Fachstudienberater*innen der Fakultät

Allgemeine Beratung:
Studiengangservice Bachelor und Master für ETIT, MIT, MEDT
(Beratung z.B. zu Studienablaufplanung, Prüfungsordnung, Einzelfallproblemen, Anträgen etc. sowie zu Abläufen an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik)

https://www.etit.kit.edu/studiengangservice_bachelor_etit_medt_mit.php

Tel.: 0721/608-42469, -47516 oder -42746
- „Altes Maschinenbaugebäude“ am Ehrenhof, Geb. 10.91, 2. OG, Raum 223.1

Masterstudiengänge:
master-info@etit.kit.edu

Bachelorstudiengänge:
bachelor-info@etit.kit.edu

Fragen zum Industrie- oder Forschungspraktikum im Bachelorstudium:
Praktikantenamt der Fakultät ETIT, Gebäude 11.10 (ETI), Raum 204,
Mail: praktikantenamt@etit.kit.edu
Bitte bei allen Fragen zunächst die FAQs auf der Homepage des Praktikantenamts lesen!

Studierendenservice

Bei organisatorischen Fragen zum Studium (Bewerbung, Einschreibung, Rückmeldung, Abschlussdokumente, Bescheinigungen, ...):

https://www.sle.kit.edu/wirueberuns/studierendenservice.php

Kontaktpersonen bezüglich des Studienganges:

https://www.sle.kit.edu/wirueberuns/studierendenservice_team4.php

Auslandsaufenthalt

Studiengangservice Bachelor und Master für ETIT, MIT, MEDT https://www.etit.kit.edu/internationales.php

5 Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen

Die Anerkennung von externen Leistungen, die an anderen Hochschulen erbracht wurden ist prinzipiell möglich. Insbesondere Auslandsaufenthalte werden von Seiten der Fakultät unterstützt. Dabei müssen einige Regeln beachtet werden, die im Folgenden beschrieben werden.

5.1 Grundsätzliche Regelungen

Die grundsätzlichen Regelungen zur Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen finden sich in den Studien- und Prüfungsordnungen:

- Bachelor ETIT SPO 2018 vom 28.09.2018, §19
- Bachelor ETIT SPO 2023 vom 27.04.2023, §19
- Bachelor MIT SPO vom 24.07.2023, §19
- Bachelor Medizintechnik SPO vom 12.07.2022, §19
- Bachelor Medizintechnik Änderungssatzung vom 28.04.2023
- Master ETIT SPO 2018 vom 28.09.2018, §18
- Master ETIT SPO 2025 vom 22.01.2025, §18
- Master MIT SPO 2025 vom 17.01.2025, §18
- Master Biomedical Engineering vom 21.05.2025, §18

Danach können die im Studienplan jeweils geforderten Leistungen auch durch Anerkennung externer Leistungen erbracht werden.

Externe Leistungen können dabei wie folgt erworben sein:

1. innerhalb des Hochschulsystems (weltweit)

2. außerhalb des Hochschulsystems (an Institutionen mit genormtem Qualitätssicherungssystemen; die Anerkennung kann versagt werden, wenn mehr als 50 Prozent des Hochschulstudiums ersetzt werden sollen)

Die Anerkennung erfolgt auf Antrag der Studierenden, unter der Voraussetzung, dass hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen oder Abschlüssen besteht, die ersetzt werden sollen. Der Antrag muss innerhalb des ersten Semesters nach Immatrikulation am KIT gestellt werden.

Zuständig für Anerkennung und Anrechnung ist der Prüfungsausschuss, der unter Einbeziehung der fachlichen Prüfung durch den **zuständigen Fachvertreter** über die Anerkennung entscheidet. Anerkannte Leistungen, die nicht am KIT erbracht wurden, werden im Notenauszug als „anerkannt“ ausgewiesen.

5.2 Benotung

Wenn es sich um ein vergleichbares Notensystem handelt, wird die Note der anzuerkennenden Leistung übernommen. Bei nicht vergleichbaren Notensystemen wird die Note umgerechnet.

5.3 Vorgehensweise

1. **Gehen Sie zunächst zu einer Fachprüferin oder einem Fachprüfer*** und legen Sie dort das **Antragsformular** zusammen mit den erforderlichen Unterlagen vor.**
   Wichtig: Anerkennungen müssen innerhalb des ersten Semesters nach Immatrikulation beim Prüfungsausschuss beantragt werden.
2. Besteht Gleichwertigkeit im Hinblick auf die erworbenen Kompetenzen (Qualifikationsziele), wird dies mit **Stempel und Unterschrift durch die Fachprüferin oder den Fachprüfer** bestätigt.
3. **Geben Sie dann den fertig ausgefüllten und unterschriebenen Antrag zusammen mit dem entsprechenden Notenauszug im Büro des Studiengangservice ab**.

Hinweis zu Anerkennungen von Leistungen aus Auslandsaufenthalten
Bei Anerkennung von Prüfungsleistungen aus einem Auslandssemester ist es notwendig, im Vorfeld ein Learning Agreement zu erstellen. Die geplanten Auslandsprüfungsleistungen müssen im Hinblick auf die spätere Anerkennung von einer Fachstudienberaterin oder einem Fachstudienberater genehmigt werden. Weitere Hinweise erhalten Sie unter **https://www.etit.kit.edu/internationales.php**.

*Wenn Sie eine Leistung anstelle eines KIT-Moduls anerkennen lassen möchten, wenden Sie sich für die Fachprüfung an die/den Modulverantwortliche/n des KIT-Moduls. Für Anerkennungen im Wahlbereich/Interdisziplinären Fach/Profilierungsfach wenden Sie sich an eine/n der Fachstudienberater*innen der Fakultät ETIT.

**Für die Anerkennung erforderlich sind Unterlagen, auf denen die der Anerkennung zugrundeliegenden Prüfungsleistungen dokumentiert sind. (Zeugnisse, Transcript of Records, Auszüge aus dem Modulhandbuch, Skripte o.ä.). Bei Unterlagen, die nicht in deutscher oder englischer Sprache vorliegen, kann eine amtlich beglaubigte Übersetzung verlangt werden.

Falls Sie weitere Fragen haben, wenden Sie sich gerne an den Studiengangservice Bachelor und Master für ETIT, MIT, MEDT:

https://www.etit.kit.edu/studiengangservice_bachelor_etit_medt_mit.php

- bachelor-info@etit.kit.edu
- master-info@etit.kit.edu

6 Herausgeber

KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
76128 Karlsruhe
http://www.stg-mit.kit.edu
Ansprechpartner:
Prof. Dr.-Ing. Martin Doppelbauer, Martin.Doppelbauer@kit.edu
Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer, Marcus.Geimer@kit.edu
Studiengangservice Master ETIT und MIT, master-info@etit.kit.edu
- „Altes Maschinenbaugebäude“ am Ehrenhof, Geb. 10.91, 2. OG, Raum 223.1
Sprechzeiten:
siehe https://www.etit.kit.edu/studiengangservice_master_etit_und_mit.php
Tel.: 0721/608-42469, -47516 oder -42746
Modulkoordination:
Dr. Andreas Barth, modulkoordination@etit.kit.edu

7 Aufbau des Studiengangs

Pflichtbestandteile	
Orientierungsprüfung *Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.*	
Bachelorarbeit	**15 LP**
Berufspraktikum	**15 LP**
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	**110 LP**
Vertiefung in der Mechatronik	**38 LP**
Überfachliche Qualifikationen	**2 LP**
Freiwillige Bestandteile	
Zusatzleistungen *Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.*	
Mastervorzug *Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.*	

7.1 Orientierungsprüfung

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-MACH-104333	Orientierungsprüfung	**DE**	**WS+SS**	**0 LP**

7.2 Bachelorarbeit

Leistungspunkte
15

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-MACH-104262	Bachelorarbeit	**DE**	**WS+SS**	**15 LP**

7.3 Berufspraktikum

Leistungspunkte
15

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-MACH-104265	Berufspraktikum	**DE**	**WS+SS**	**15 LP**

7.4 Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte
110

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-MATH-102859	Höhere Mathematik	**DE**	**Jährlich**	**21 LP**
M-MACH-102402	Technische Mechanik	**DE**	**WS+SS**	**18 LP**
M-ETIT-104519	Lineare Elektrische Netze	**DE**	**WS**	**9 LP**
M-ETIT-104465	Elektronische Schaltungen	**DE**	**SS**	**7 LP**
M-ETIT-104428	Elektromagnetische Felder	**DE**	**SS**	**6 LP**
M-MACH-101299	Maschinenkonstruktionslehre	**DE**	**WS**	**8 LP**
M-MACH-102549	Fertigungsprozesse	**DE**	**WS**	**4 LP**
M-ETIT-102102	Digitaltechnik	**DE**	**WS**	**6 LP**
M-ETIT-104539	Informationstechnik I	**DE**	**SS**	**6 LP**
M-ETIT-104525	Signale und Systeme	**DE**	**WS**	**7 LP**
M-MACH-102749	Mechatronische Systeme und Produkte	**DE**	**WS**	**6 LP**
M-ETIT-106339	Mess- und Regelungstechnik	**DE**	**SS**	**6 LP**
M-ETIT-107222	Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	**DE**	**WS**	**6 LP**

7.5 Vertiefung in der Mechatronik

Leistungspunkte
38

Wahlinformationen
1. Wahlblock: Elektrotechnik und Informationstechnik
Es ist ein Modul zu wählen.

2. Wahlblock: Maschinenbau:
Es ist ein Modul zu wählen.

3. Wahlblock: Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften
Es ist eine Wahl zu treffen, bei der mindestens 8 LP erreicht oder erstmalig überschritten werden.

4. Ergänzungsbereich
Sofern nach Auswahl der Module in den Wahlblöcken 1 bis 3 in Summe noch keine 38 LP im Vertiefungsfach erreicht sind, müssen Ergänzungsmodule gewählt werden, bis mindesten 38 LP erreicht werden.
Nicht zulässig ist es, weitere Module anzumelden, wenn bereits 38 LP erreicht oder erstmalig überschritten wurden. Bereits in den Modulen der Wahlblöcke 1 bis 3 erbrachte Leistungen können nicht noch einmal in Ergänzungsmodulen anerkannt werden.

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 1: Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahl: 1 Bestandteil)				
M-ETIT-106802	Elektrische Energietechnik/Hybride und elektrische Fahrzeuge	DE	WS+SS	10 LP
M-ETIT-106805	Systems Engineering und KI-Verfahren/Labor Machine Learning Algorithmen	DE	WS+SS	10 LP
M-ETIT-106807	Systems Engineering und KI-Verfahren/Seminar Eingebettete Systeme	DE	SS	8 LP
M-ETIT-106808	Wahrscheinlichkeitstheorie/Nachrichtensysteme	DE	WS	11 LP
Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 2: Maschinenbau (Wahl: 1 Bestandteil)				
M-MACH-106528	Maschinenkonstruktionslehre B-C	DE	WS	12 LP
M-MACH-102565	Strömungslehre	DE/EN	SS	8 LP
M-MACH-102386	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I	DE	WS	8 LP
M-MACH-102567	Werkstoffkunde	DE	WS+SS	9 LP
Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften (Wahl: mind. 8 LP)				
M-MACH-107415	Additive Fertigungsverfahren neu	DE	SS	4 LP
M-ETIT-107146	Bauelemente der Opto- und Nanoelektronik	DE	SS	6 LP
M-WIWI-101418	Einführung in das Operations Research	DE	SS	9 LP
M-ETIT-107222	Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	DE	WS	6 LP
M-ETIT-107224	Elektrische Energienetze	DE	WS	6 LP
M-ETIT-106337	Elektrische Energietechnik	DE	SS	6 LP
M-ETIT-107173	Fundamentals of Photonics	EN	WS	6 LP
M-ETIT-106338	Grundlagen der Datenübertragung	DE	SS	6 LP
M-INFO-106014	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	DE	WS	5 LP
M-ETIT-100514	Hybride und elektrische Fahrzeuge	DE	WS	4 LP
M-ETIT-106348	Informationsverarbeitung	DE	SS	6 LP
M-ETIT-106264	Introduction to Quantum Information Processing	EN	SS	6 LP
M-ETIT-106349	Kommunikationstechnologien	DE	WS	6 LP
M-MACH-106528	Maschinenkonstruktionslehre B-C	DE	WS	12 LP
M-INFO-100757	Mechano-Informatik in der Robotik	DE/EN	WS	4 LP
M-ETIT-107171	Mikroelektronische Schaltungen und Systeme	DE	WS	6 LP
M-ETIT-106364	Nachrichtensysteme	DE	WS	6 LP
M-MACH-106999	Practical Course: Robot Programming with Python	EN	WS	4 LP
M-INFO-101174	Programmieren	DE	WS	6 LP
M-INFO-103179	Rechnerorganisation	DE	WS	6 LP
M-INFO-107162	Robotics I - Introduction to Robotics	EN	WS	6 LP
M-ETIT-105320	Seminar Brennstoffzellen I	DE/EN	WS+SS	3 LP
M-ETIT-105356	Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme	DE	WS+SS	4 LP
M-ETIT-106365	Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung	DE	WS	6 LP
M-INFO-101175	Softwaretechnik I	DE	SS	6 LP
M-MACH-102565	Strömungslehre	DE/EN	SS	8 LP
M-ETIT-106474	Systems Engineering und KI-Verfahren	DE	SS	6 LP
M-ETIT-106625	Systems Engineering und KI-Verfahren (ohne Praktikum)	DE	SS	4 LP
M-MACH-102386	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I	DE	WS	8 LP
M-ETIT-102104	Wahrscheinlichkeitstheorie	DE	WS	5 LP
M-MACH-102567	Werkstoffkunde	DE	WS+SS	9 LP
Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich (Wahl: zwischen 1 und 15 LP)				
M-MACH-107415	Additive Fertigungsverfahren neu	DE	SS	4 LP
M-INFO-100030	Algorithmen I	DE	SS	6 LP
M-ETIT-106962	Antennen	DE	SS	4 LP
M-ETIT-107457	Automatisierungstechnisches Grundlagenpraktikum	DE	WS	6 LP

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
M-INFO-100764	Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte	DE	SS	3 LP
M-ETIT-103271	Batteriemodellierung mit MATLAB	DE	WS	3 LP
M-WIWI-101418	Einführung in das Operations Research	DE	SS	9 LP
M-INFO-100736	Einführung in die Bildfolgenauswertung	DE	SS	3 LP
M-ETIT-105276	Einführung in die Hochspannungstechnik	DE	SS	3 LP
M-ETIT-106337	Elektrische Energietechnik	DE	SS	6 LP
M-MACH-107385	Elektrische Schienenfahrzeuge	DE	WS	4 LP
M-ETIT-100407	Erzeugung elektrischer Energie	DE	SS	3 LP
M-ETIT-103043	Fertigungsmesstechnik	DE	SS	3 LP
M-ETIT-106345	Festkörperelektronik und Bauelemente	DE	WS	8 LP
M-ETIT-106338	Grundlagen der Datenübertragung	DE	SS	6 LP
M-INFO-106014	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	DE	WS	5 LP
M-INFO-107166	Human Computer Interaction	EN	SS	6 LP
M-ETIT-100514	Hybride und elektrische Fahrzeuge	DE	WS	4 LP
M-ETIT-106781	Journal Club	EN	WS	2 LP
M-ETIT-104823	Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen	DE	WS	6 LP
M-ETIT-100518	Labor Schaltungsdesign	DE	WS	6 LP
M-MACH-106528	Maschinenkonstruktionslehre B-C	DE	WS	12 LP
M-INFO-100757	Mechano-Informatik in der Robotik	DE/EN	WS	4 LP
M-ETIT-106778	Medical Imaging Technology	EN	SS	6 LP
M-ETIT-106679	Medizinische Messtechnik	DE	WS	6 LP
M-INFO-101249	Mobile Computing und Internet der Dinge	DE	WS	5 LP
M-ETIT-106364	Nachrichtensysteme	DE	WS	6 LP
M-ETIT-100440	Nachrichtentechnik II	DE	WS	4 LP
M-ETIT-100411	Photovoltaische Systemtechnik	DE	SS	3 LP
M-ETIT-105874	Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik	DE	WS	6 LP
M-ETIT-103263	Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen	DE	WS+SS	6 LP
M-ETIT-106806	Praktikum Systems Engineering und KI-Verfahren	DE	SS	2 LP
M-INFO-101174	Programmieren	DE	WS	6 LP
M-ETIT-100562	Radiation Protection	EN	SS	3 LP
M-INFO-103179	Rechnerorganisation	DE	WS	6 LP
M-INFO-107162	Robotics I - Introduction to Robotics	EN	WS	6 LP
M-ETIT-105319	Seminar Batterien I	DE/EN	WS+SS	3 LP
M-ETIT-105320	Seminar Brennstoffzellen I	DE/EN	WS+SS	3 LP
M-ETIT-100397	Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung	DE/EN	WS+SS	4 LP
M-ETIT-100383	Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik	DE	WS	3 LP
M-INFO-101175	Softwaretechnik I	DE	SS	6 LP
M-INFO-100833	Softwaretechnik II	DE	SS	6 LP
M-MACH-102565	Strömungslehre	DE/EN	SS	8 LP
M-ETIT-105299	Superconductors for Energy Applications	EN	WS	5 LP
M-ETIT-106474	Systems Engineering und KI-Verfahren	DE	SS	6 LP
M-ETIT-106625	Systems Engineering und KI-Verfahren (ohne Praktikum)	DE	SS	4 LP
M-MACH-102386	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I	DE	WS	8 LP
M-MACH-102830	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II	DE	SS	7 LP
M-ETIT-102104	Wahrscheinlichkeitstheorie	DE	WS	5 LP
M-MACH-104919	Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (4 LP)	DE	WS+SS	4 LP
M-MACH-105091	Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (5 LP)	DE	WS+SS	5 LP
M-MACH-106309	Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (6 LP)	DE	WS+SS	6 LP
M-MACH-102567	Werkstoffkunde	DE	WS+SS	9 LP

7.6 Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte
2

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-MACH-104355	Schlüsselqualifikationen	**DE**	**WS**	**2 LP**

7.7 Zusatzleistungen

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Zusatzleistungen (Wahl: max. 30 LP)				
M-MACH-104332	Weitere Leistungen	**DE**	**WS+SS**	**30 LP**
M-FORUM-106753	Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft	**DE**	**WS+SS**	**16 LP**

7.8 Mastervorzug

Wahlinformationen
Bitte beachten Sie: Eine als Mastervorzugsleistung angemeldete Erfolgskontrolle kann nach dem erfolgreichen Ablegen aller für den Bachelorabschluss erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen nur als Mastervorzugsleistung erbracht werden, solange Sie im Bachelorstudiengang immatrikuliert sind. Weiter darf noch keine Masterzulassung vorliegen und gleichzeitig das Mastersemester begonnen haben.

Dies bedeutet, dass ab Bekanntgabe der Zulassung zum Masterstudium und Beginn des Mastersemester die Teilnahme an der Prüfung als **regulärer erster Prüfungsversuch** im Rahmen des Masterstudiums erfolgt.

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Mastervorzug (Wahl: max. 30 LP)				
M-MACH-107622	Advanced Systems Engineering	EN	SS	4 LP
M-INFO-100826	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung *Die Erstverwendung ist bis 31.08.2028 möglich.*	DE	WS	6 LP
M-MACH-107148	Automotive Vision	EN	SS	6 LP
M-MACH-103232	Bahnsystemtechnik	DE	WS+SS	4 LP
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	DE	WS	4 LP
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	DE	SS	4 LP
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	DE	SS	4 LP
M-ETIT-105616	Channel Coding: Algebraic Methods for Communications and Storage	EN	SS	3 LP
M-MACH-105296	Computational Intelligence	DE	WS	4 LP
M-INFO-107197	Deep Learning and Neural Networks	EN	SS	6 LP
M-MACH-106513	Digitalisierung im Bahnsystem	DE	WS	4 LP
M-MACH-102700	Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs	DE	WS	4 LP
M-WIWI-100498	Einführung in die Energiewirtschaft	DE	SS	5 LP
M-ETIT-105394	Electric Power Transmission & Grid Control	EN	SS	6 LP
M-MACH-102688	Elemente und Systeme der technischen Logistik	DE	WS	4 LP
M-MACH-105015	Elemente und Systeme der technischen Logistik mit Projekt	DE	WS	6 LP
M-ETIT-100419	Energietechnisches Praktikum	DE	WS	6 LP
M-MACH-107020	Entwicklung von automatisierten Produktionsanlagen	DE	WS	4 LP
M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	DE	SS	4 LP
M-MACH-105288	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I	DE	WS	4 LP
M-MACH-102703	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe	DE	WS	4 LP
M-MACH-106515	Fahrzeugsysteme für Urbane Mobilität	DE	WS+SS	4 LP
M-MACH-102705	Gerätekonstruktion	DE	SS	12 LP
M-MACH-102690	Grundlagen der Energietechnik	DE	SS	8 LP
M-MACH-100501	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I	DE/EN	WS	8 LP
M-MACH-100502	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II	DE	SS	4 LP
M-MACH-102720	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	DE	WS	4 LP
M-MACH-102706	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II	DE	SS	4 LP
M-MACH-102707	Grundlagen der technischen Verbrennung I	DE	WS	4 LP
M-MACH-105824	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung	DE	WS+SS	4 LP
M-MACH-106830	Industrial Mobile Robotics Lab	EN	WS+SS	4 LP
M-MACH-105281	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management	DE	SS	3 LP
M-MACH-106514	Innovations- und Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau	DE	WS+SS	4 LP
M-INFO-100791	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern	DE	SS	4 LP
M-MACH-107657	Introduction to Microsystem Technology I	EN	WS	4 LP
M-MACH-105282	IT-Grundlagen der Logistik: Chancen zur digitalen Transformation	DE	SS	4 LP
M-MACH-102695	Kraftfahrzeuglaboratorium	DE	WS+SS	4 LP
M-INFO-107663	Localization of Mobile Agents	EN	SS	6 LP
M-MACH-105298	Logistik und Supply Chain Management	EN	SS	9 LP
M-MACH-106457	Machine Learning for Robotic Systems 1	EN	WS	5 LP
M-MACH-106652	Machine Learning for Robotic Systems 2	EN	SS	5 LP
M-MACH-101923	Machine Vision	EN	WS	8 LP
M-WIWI-105003	Maschinelles Lernen 1	DE	WS	5 LP
M-WIWI-105006	Maschinelles Lernen 2	DE	SS	5 LP
M-MACH-102694	Maschinendynamik	EN	SS	5 LP
M-ETIT-105982	Measurement Technology *Die Erstverwendung ist nur zwischen 01.10.2022 und 31.03.2027 möglich.*	EN	WS	5 LP
M-MACH-107624	Measurement, Control and Learning Lab	DE	WS	4 LP

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
M-MACH-107185	Mechanical Properties of Nanomaterials and Microsystems	EN	SS	4 LP
M-ETIT-107294	Mechatronic Measurement Systems Lab	DE/EN	WS	6 LP
M-MACH-102699	Mechatronik-Praktikum	DE	SS	4 LP
M-MACH-102714	Microenergy Technologies	EN	SS	4 LP
M-MACH-100487	Mikroaktorik	DE	SS	4 LP
M-MACH-107924	Motor Vehicle Laboratory neu	EN	WS+SS	4 LP
M-INFO-107676	Multimodal Artificial Intelligence	EN	SS	6 LP
M-ETIT-107515	Multivariable Control Systems	EN	WS	6 LP
M-MACH-105292	Neue Aktoren und Sensoren	DE	WS	4 LP
M-MATH-105831	Numerical Methods	EN	SS	5 LP
M-ETIT-107533	Power Electronic Systems	EN	WS	6 LP
M-ETIT-104567	Power Electronics	EN	SS	6 LP
M-ETIT-100401	Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	DE	SS	6 LP
M-ETIT-100394	Praxis elektrischer Antriebe	DE	WS	4 LP
M-MACH-102711	Produktionstechnisches Labor	DE	SS	4 LP
M-ETIT-104475	Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen	DE	WS	4 LP
M-MACH-107861	Quality Management neu	EN	WS	4 LP
M-INFO-107155	Robotics - Practical Course	EN	SS	6 LP
M-INFO-107123	Robotics II - Humanoid Robotics	EN	SS	3 LP
M-INFO-107130	Robotics III - Sensors and Perception in Robotics	EN	SS	3 LP
M-ETIT-107524	Robotics, Automation, and Systems Control Lab	EN	SS	6 LP
M-MACH-102683	Schienenfahrzeugtechnik	DE	WS+SS	4 LP
M-MACH-105725	Seamless Engineering	EN	WS	9 LP
M-ETIT-100378	Sensoren	DE	SS	3 LP
M-INFO-107847	Stochastic Information Processing neu	EN	WS	6 LP
M-ETIT-106684	Superconducting Magnet Technology	EN	SS	4 LP
M-ETIT-106683	Superconducting Power Systems	EN	WS	4 LP
M-MACH-103205	Technische Mechanik	DE	WS+SS	5 LP
M-MACH-105318	Technisches Design in der Produktentwicklung	DE	SS	4 LP
M-MACH-102388	Thermische Solarenergie	EN	WS	4 LP
M-ETIT-100361	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	DE	SS	4 LP
M-MACH-102717	Wärme- und Stoffübertragung	DE	WS	4 LP
M-INFO-107113	Wearable Robotic Technologies	EN	SS	4 LP
M-ETIT-102734	Werkstoffe	DE	WS+SS	5 LP
M-MACH-105107	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik	DE	WS	8 LP

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In den folgenden Bereichen müssen in Summe mindestens 120 Leistungspunkte erbracht worden sein:
   - Bachelorarbeit
   - Berufspraktikum
   - Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
   - Überfachliche Qualifikationen
   - Vertiefung in der Mechatronik
   - Vertiefung in der Mechatronik
   - Vertiefung in der Mechatronik

8 Module

M 8.1 Modul: Additive Fertigungsverfahren [M-MACH-107415]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Frederik Zanger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-113570	Additive Fertigungsverfahren	SS	4 LP	Zanger

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung, Dauer ca. 20 Minuten

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden ...

- können die Prinzipien und Besonderheiten industriell relevanter additiver Fertigungstechnologien beschreiben
- können die relevanten additiven Fertigungsverfahren voneinander unterscheiden und für typische Anwendungsfälle im Maschinenbau bewerten
- sind in der Lage, den Prozess der Schichtbildung in additiven Fertigungsverfahren zu erläutern und hinsichtlich der fertigungstechnischen Möglichkeiten zu bewerten
- können die verschiedenen Methoden der Pulverherstellung beschreiben und ihre Vor- und Nachteile in Bezug auf die additive Fertigung beurteilen
- können die wesentlichen Werkstoffe für die additive Fertigung nennen, ihre Eigenschaften erläutern und deren Einsatzgebiete analysieren
- sind in der Lage, additive Prozessketten zu erklären, einschließlich Wärmebehandlung, Nachbearbeitung und Qualitätssicherung, und deren Bedeutung für die Bauteilqualität zu bewerten
- können die gestalterischen Anforderungen und verfahrensspezifischen Besonderheiten der additiven Fertigung bei der Bauteilentwicklung berücksichtigen
- können aktuelle Forschungs- und Entwicklungsthemen im Bereich der additiven Fertigung in den Kontext industrieller Anwendungen einordnen.

Inhalt
Das Modul „Additive Fertigungsverfahren“ vermittelt den Teilnehmenden tiefergehendes Wissen zu industriell relevanten additiven Fertigungsverfahren und deren Prozessketten. Dabei werden die wichtigsten Technologien, deren Einsatzmöglichkeiten, Materialien und Prozessparameter sowie Vor- und Nachteile beleuchtet. Im Rahmen des Moduls lernen die Studierenden die theoretischen Grundlagen sowie praktische Anwendungsaspekte zu folgenden Verfahren:

- Materialextrusion (Material Extrusion - MEX)
- Materialauftrag mit gerichteter Energiequelle (Directed Energy Deposition - DED)
- Pulverbettbasiertes Laserschmelzen (Powder Bed Fusion - PBF)
- Freistrahl-Bindemittelauftrag (Binder Jetting - BJT)
- Badbasierte Photopolymerisation (Vat Photopolymerization - VPP)
- Freistrahl-Materialauftrag (Material Jetting - MJT).

Darüber hinaus werden die folgenden Themen behandelt:

- Ganzheitliche Betrachtung der Prozesskette
- Werkstoffe für additive Fertigungsverfahren (Herstellung und Charakterisierung)
- Schichtbildungsprinzipien
- Zukünftige Trends und innovative Technologien.

Die erlernten Grundlagen werden durch praxisnahe Vorträge aus der Industrie ergänzt, die wertvolle Einblicke in aktuelle Anwendungen, Herausforderungen und Innovationen der additiven Fertigung bieten.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 99 Stunden

M 8.2 Modul: Advanced Systems Engineering [M-MACH-107622]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tobias Düser
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Mastervorzug

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-113929	Advanced Systems Engineering	SS	4 LP	Düser

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, komplexe technische Systeme ganzheitlich zu analysieren und systematisch weiterzuentwickeln. Sie lernen, modellbasierte Methoden zur Gestaltung von Systemarchitekturen anzuwenden und Anforderungen zu erfassen, zu strukturieren und umzusetzen. Darüber hinaus beherrschen sie grundlegende Methoden der Verifikation und Validierung, um die Qualität von Systemen sicherzustellen. Die Studierenden entwickeln Fähigkeiten zur interdisziplinären Zusammenarbeit und fachübergreifenden Kommunikation. Darüber hinaus erweitern sie ihre Projektmanagementfähigkeiten, insbesondere im Hinblick auf die Koordination und Steuerung technischer Entwicklungsprozesse, und erwerben ein grundlegendes Verständnis für den Einsatz von Datenmanagement und KI im Ingenieurwesen.

Inhalt
Folgende Themen werden behandelt:

- Wandel im Engineering
- Innovationsmanagement
- Entwicklungsprozesse in der Industrie
- MBSE
- DevOps
- Agilität
- Verifizierung und Validierung
- Künstliche Intelligenz und GenAI im Ingenieurwesen
- Datenmanagement und Schnittstellen

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote entspricht der Note aus der Teilleistung.

Anmerkungen
Keine

Arbeitsaufwand
Präsenz: 30h

Selbststudium: 90h

Empfehlungen
Keine

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Literatur
Keine

Grundlage für
Keine

M 8.3 Modul: Algorithmen I [M-INFO-100030]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Thomas Bläsius
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-100001	Algorithmen I	**SS**	**6 LP**	**Bläsius**

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- kennt und versteht grundlegende, häufig benötigte Algorithmen, ihren Entwurf, Korrektheits- und Effizienzanalyse, Implementierung, Dokumentierung und Anwendung,
- kann mit diesem Verständnis auch neue algorithmische Fragestellungen bearbeiten,
- wendet die im Modul Grundlagen der Informatik (Bachelor Informationswirtschaft / Wirtschaftsinformatik) erworbenen Programmierkenntnisse auf nichttriviale Algorithmen an,
- wendet die in Grundbegriffe der Informatik und den Mathematikvorlesungen erworbenen mathematischen Herangehensweise an die Lösung von Problemen an. Schwerpunkte sind hier formale Korrektheitsargumente und eine mathematische Effizienzanalyse.

Inhalt
Dieses Modul soll Studierenden grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen vermitteln.

Die Vorlesung behandelt unter anderem:

- Grundbegriffe des Algorithm Engineering
- Asymptotische Algorithmenanalyse (worst case, average case, probabilistisch, amortisiert)
- Datenstrukturen z.B. Arrays, Stapel, Warteschlangen und Verkettete Listen
- Hashtabellen
- Sortieren: vergleichsbasierte Algorithmen (z.B. quicksort, insertionsort), untere Schranken, Linearzeitalgorithmen (z.B. radixsort)
- Prioritätslisten
- Sortierte Folgen,Suchbäume und Selektion
- Graphen (Repräsentation, Breiten-/Tiefensuche, Kürzeste Wege,Minimale Spannbäume)
- Generische Optimierungsalgorithmen (Greedy, Dynamische Programmierung, systematische Suche, Lokale Suche)
- Geometrische Algorithmen

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 180 Stunden (6 Credits). Die Gesamtstundenzahl ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

M 8.4 Modul: Antennen [M-ETIT-106962]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-113921	Antennen	SS	4 LP	Zwick

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

Voraussetzungen
keine

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

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt die feldtheoretischen Grundlagen sowie die Funktionsweise der wichtigsten Antennenstrukturen.

Die Funktionsweise von Antennenarrays wird zusätzlich in Tafelübungen u.a. mit Matlab visualisiert. 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.

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

Arbeitsaufwand
Unter den Arbeitsaufwand fallen:

- Präsenzstudienzeit Vorlesung (2 SWS): 30 h
- Präsenzstudienzeit Workshop CST (1 SWS): 15 h
- Selbststudienzeit inkl. Prüfungsvorbereitung: 75 h

Insgesamt 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung und Workshop: 2+1 SWS

M 8.5 Modul: Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [M-INFO-100826]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Mastervorzug (EV bis 31.08.2028)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-101363	Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung	**WS**	**6 LP**	**Beyerer**

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

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

Inhalt

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

Anmerkungen
Wird zum letzten Mal im WS 27/28 angeboten.

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

M 8.6 Modul: Automatisierungstechnisches Grundlagenpraktikum [M-ETIT-107457]

Verantwortung: Dr.-Ing. Armin Teltschik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-114640	Automatisierungstechnisches Grundlagenpraktikum	**WS**	**6 LP**	**Teltschik**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines kombinierten schriftl./mündlichen Abschlusskolloquiums von ca. 20 min Dauer sowie während des Praktikums durch Überprüfung der absolvierten Versuchs Aufgaben.

Für die Teilnahme am Abschlusskolloquium müssen mindestens 8 der 9 Versuche erfolgreich durchgeführt werden. Die erfolgreich durchgeführten Versuche bilden zusammen mit dem Abschluskolloquium eine Prüfungseinheit. Bei nicht bestehen ist das Praktikum komplett zu wiederholen.

Voraussetzungen
Kenntnisse zum Inhalt der folgenden Module müssen vorhanden sein: „M-ETIT-106585 – Informationstechnik und Automatisierungstechnik“ und „M-ETIT-107134 – Elektronische Schaltungen“.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden erlernen den Umgang mit typischen Laborgeräten der Elektrotechnik (Multimeter, Funktionsgenerator, Oszilloskop, Netzgerät).
- Sie bekommen einen Einblick in PC-Messtechnik mit LabVIEW
- Die Ablaufprogrammierung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen mittels sequential function chart wird erlernt
- Die Studierenden vertiefen die bereits erlernten Grundlagen elektronischer Schaltungstechnik, Lineare Elektrische Netze, und Automatisierungstechnik aus ITAT
- Sie erlernen den Umgang mit den zugehörigen Mess-, Analyse und Simulationswerkzeugen und werden mit der Interpretation von Datenblättern vertraut gemacht

Inhalt
Es werden Versuche aus folgenden Bereichen durchgeführt:

- Oszilloskopmesstechnik,
- Operationsverstärker: Grundschaltungen, Rechenschaltungen, Fourieranalyse & -synthese
- Messtechnik mit LabVIEW
- Schaltungssimulation mit SPICE
- Kleinsignalverhalten bipolarer Transistoren
- Wechselspannung, Kleintransformatoren, Gleichrichter, Linearregler
- Automatenentwurf, SPS Programmierung
- Gleichstromsteller

Zusammensetzung der Modulnote
Das Modul ist unbenotet. Das Modul gilt mit erfolgreicher Bewertung des Praktikums als bestanden.

Anmerkungen
Nachfolge von "Elektrotechnisches Grundlagenpraktikum"

Für die Teilnahme am Abschlusskolloque müssen mindestens 8 der 9 Versuche erfolgreich absolviert werden. Die erfolgreich durchgeführten Versuche bilden zusammen mit dem Abschluskolloquium eine Prüfungseinheit. Bei nicht bestehen ist das Praktikum komplett zu wiederholen.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit im Praktikum: 36 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 63 / 36 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selber: 20 h

M 8.7 Modul: Automotive Vision [M-MACH-107148]

Verantwortung: Dr. Martin Lauer
Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-114149	Automotive Vision	SS	6 LP	Lauer, Stiller

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

Voraussetzungen
keine

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

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

Zusammensetzung der Modulnote
siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
180 Stunden, davon

Präsenzzeit Vorlesung: 15*3 h = 45 h

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

Prüfungsvorbereitung und Präsens in selbiger: 60 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Literatur
TBA

M 8.8 Modul: Bachelorarbeit [M-MACH-104262]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Bachelorarbeit

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
15 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-108800	Bachelorarbeit	WS+SS	12 LP	Matthiesen
T-MACH-107760	Präsentation	WS+SS	3 LP	Matthiesen

Erfolgskontrolle(n)
Das Modul Bachelorarbeit besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung (Bachelorarbeit) sowie einer mündlichen Präsentation eines selbst gewählten oder gegebenen wissenschaftlichen Themas. Die Studierenden sollen darin zeigen, dass sie in der Lage sind, ein Problem aus ihrem Studienfach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

Der Umfang des Moduls Bachelorarbeit entspricht 15 Leistungspunkten (schriftliche Ausarbeitung 12 LP, mündliche Präsentation 3 LP). Die maximale Bearbeitungsdauer beträgt 6 Monate. Thema und Aufgabenstellung sind an den vorgesehenen Umfang anzupassen. Der Prüfungsausschuss legt fest, in welchen Sprachen die Bachelorarbeit geschrieben werden kann.

Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit ist durch die Betreuerin/den Betreuer und die/den Studierenden festzuhalten und beim Prüfungsausschuss aktenkundig zu machen. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden.

Auf begründeten Antrag des Studenten kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit um maximal einen Monat verlängern. Wird die Bachelorarbeit nicht fristgerecht abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, es sei denn, dass die Studierenden dieses Versäumnis nicht zu vertreten haben.

Die Bachelorarbeit wird von mindestens einem/einer Hochschullehrer/in oder einem/einer leitenden Wissenschaftler/in gemäß § 14 abs. 3 Ziff. 1 KITG und einem/einer weiteren Prüfenden bewertet. In der Regel ist eine/r der Prüfenden die Person, die die Arbeit vergeben hat.
Bei nicht übereinstimmender Beurteilung dieser beiden Personen setzt der Prüfungsausschuss im Rahmen der Bewertung dieser beiden Personen die Note der Bachelorarbeit fest; er kann auch einen weiteren Gutachter bestellen. Die Bewertung hat innerhalb von sechs Wochen nach Abgabe der Bachelorarbeit zu erfolgen.

Voraussetzungen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Bachelorarbeit ist, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 120 LP erfolgreich abgelegt hat. 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 120 Leistungspunkte erbracht worden sein:
   - Berufspraktikum
   - Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
   - Überfachliche Qualifikationen
   - Vertiefung in der Mechatronik
   - Vertiefung in der Mechatronik
   - Vertiefung in der Mechatronik

Qualifikationsziele
Der/die Studierende kann selbstständig ein abgegrenztes, fachrelevantes Thema in einem vorgegebenen Zeitrahmen nach wissenschaftlichen Kriterien bearbeiten. Er/sie ist in der Lage zu recherchieren, die Informationen zu analysieren, zu abstrahieren sowie grundsätzliche Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten aus wenig strukturierten Informationen zusammenzutragen und zu erkennen. Er/sie überblickt eine Fragestellung, kann wissenschaftliche Methoden und Verfahren auswählen und diese zur Lösung einsetzen bzw. weitere Potentiale aufzeigen. Dies erfolgt grundsätzlich auch unter Berücksichtigung von gesellschaftlichen und/oder ethischen Aspekten.

Die gewonnenen Ergebnisse kann er/sie interpretieren, evaluieren und bei Bedarf grafisch darstellen.
Er/sie ist in der Lage, eine wissenschaftliche Arbeit klar zu strukturieren und sie (a) in schriftlicher Form unter Verwendung der Fachterminologie zu kommunizieren, sowie (b) in mündlicher Form zu präsentieren und mit Fachleuten zu diskutieren.

Inhalt
Das Thema der Bachelorarbeit kann vom Studierenden selbst vorgeschlagen werden. Es wird vom Betreuer der Bachelorarbeit unter Beachtung von § 14 (3) der SPO festgelegt.

Arbeitsaufwand
450 Stunden

Lehr- und Lernformen
Bachelorarbeit und Präsentation

M 8.9 Modul: Bahnsystemtechnik [M-MACH-103232]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-106424	Bahnsystemtechnik	WS+SS	4 LP	Cichon

Erfolgskontrolle(n)
Prüfung: schriftlich
Dauer: 60 Minuten
Hilfsmittel: keine außer Taschenrechner und Wörterbuch

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele

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

Inhalt

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

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

Arbeitsaufwand
Präsenszeit: 21 Stunden
Vor- /Nachbereitung: 21 Stunden
Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden
Gesamtaufwand: 120 Stunden = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 8.10 Modul: Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte [M-INFO-100764]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Rainer Stiefelhagen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-101301	Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte	**SS**	**3 LP**	**Stiefelhagen**

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über

- Sehschädigungen, deren Ursachen und Auswirkungen
- existierende Assistive Technologien (AT) für verschiedene Anwendungsfelder - wie AT für den Alltag, für die Mobilitätsunterstützung und den Informationszugang
- Richtlinien für die Entwicklung barrierefreier Webseiten und barrierefreier Softwareanwendungen
- Barrierefreie Softwareentwicklung
- Aktuelle Forschungsansätze im Bereich AT
- Insbesondere über die Nutzung von Methoden des Maschinellen Sehens (Computer Vision) zur Entwicklung neuer AT
- Evaluierung von Assistiven Technologi

Inhalt
Weltweit gibt es nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation circa 285 Million Menschen mit Sehschädigungen, davon circa 39 Millionen Menschen, die blind sind. Der teilweise oder vollständige Verlust des Sehvermögens schränkt Blinde und Sehbehinderte in erheblichem Maße in ihrem Arbeits- und Sozialleben ein. Sich ohne fremde Hilfe im öffentlichen Raum zu orientieren und fortzubewegen, gestaltet sich schwierig: Gründe hierfür sind Probleme bei der Wahrnehmung von Hindernissen und Landmarken sowie die daraus resultierende Angst vor Unfällen und Orientierungsschwierigkeiten. Weitere Probleme im Alltagsleben sind: das Lesen von Texten, die Erkennung von Geldscheinen, von Nahrungsmitteln, Kleidungstücken oder das Wiederfinden von Gegenständen im Haushalt.

Zur Unterstützung können Blinde und Sehbehinderte bereits auf eine Reihe von technischen Hilfsmitteln zurückgreifen. So können digitalisierte Texte durch Sprachausgabe oder Braille-Ausgabegeräte zugänglich gemacht werden. Es gibt auch verschiedene, speziell für Blinde hergestellte Geräte, wie „sprechende“ Uhren oder Taschenrechner. Das wichtigste Hilfsmittel zur Verbesserung der Mobilität ist mit großem Abstand der Blindenstock. Zwar wurden in den vergangenen Jahren auch einige elektronische Hilfsmittel zur Hinderniserkennung oder Orientierungsunterstützung entwickelt, diese bieten aber nur eine sehr eingeschränkte Funktionalität zu einem relativ hohen Preis und sind daher eher selten im Einsatz.

Die Vorlesung gibt einen Überblick über zum Thema IT-basierte Assistive Technologien (AT) für Sehgeschädigte und beinhaltet die folgenden Themen:

- Grundlagen zu Sehschädigungen, der Ursachen und Auswirkungen
- Existierende Hilfsmittel für verschiedene Anwendungsfelder
- AT für den Informationszugang
- Barrierefreie Softwareentwicklung
- Barrierefreies Design von Webseiten
- Nutzung von Methoden des Maschinellen Sehens für die Entwicklung neuer AT zur Mobilitätsunterstützung, zum Informationszugang, und zu anderen Anwendungen

Aktuelle Informationen finden Sie unterhttp://cvhci.anthropomatik.kit.edu/

Arbeitsaufwand
Besuch der Vorlesungen: ca. 20 Stunden
Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: ca. 30 Stunden
Klausurvorbereitung: ca. 40 h
Summe: ca. 90 Stunden

M 8.11 Modul: Batteriemodellierung mit MATLAB [M-ETIT-103271]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-106507	Batteriemodellierung mit MATLAB	WS	3 LP	Weber

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Lithium-Ionen Batterietechnologie vertraut, sie sind in der Lage Batteriemodelle aufzustellen und in MATLAB zu implementieren.

Inhalt
Im Vorlesungsteil der Lehrveranstaltung werden die benötigten Grundlagen der Modellierung von Lithium-Ionen Batterien vermittelt. Nach einer kurzen Einführung in die Lithium-Ionen Batterietechnologie wird anhand von Beispielen vorgestellt, wie Batteriemodelle für verschiedene Applikationen in MATLAB umgesetzt werden können. Themen sind unter anderem Modelle zur Simulation des komplexen Innenwiderstandes, der nichtlinearen Lade-/Entladekurve sowie des dynamischen Strom-/Spannungsverlaufs einer Batterie während eines Fahrprofils.

Im Übungsteil der Lehrveranstaltung werden von den Studierenden selbstständig MATLAB-Modelle zur Simulation von Batterien entworfen, implementiert und getestet. Der praktische Teil der Lehrveranstaltung umfasst nach einer Einweisung in MATLAB (fakultativ) die Konzeptionierung verschiedener Modelle, das Aufstellen der benötigten Modellgleichungen, die Implementierung dieser in MATLAB und den Test des Modelle in Simulationsrechnungen.

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

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: 7 * 2 h = 14 h
2. Präsenzzeit Übung: 8 * 2h = 16 h
3. selbstständiges Implementieren der Modelle: 15 * 3 h = 45 h
4. Prüfungsvorbereitung und Präsens in selbiger: 15 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M 8.12 Modul: Bauelemente der Opto- und Nanoelektronik [M-ETIT-107146]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	2	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-114165	Bauelemente der Opto- und Nanoelektronik	SS	6 LP	Lemmer

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

Voraussetzungen
Kenntnisse in Quantenmechanik und Festkörperelektronik werden benötigt (z.B. aus "M-ETIT-106345 – Festkörperelektronik und Bauelemente")

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können die Wechselwirkung von Licht und Materie anhand konkreter Beispiele erklären und physikalisch modellieren.
- Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Herstellungs- und Strukturierungsprozesse für Dünnschichtbauelemente zu beschreiben und deren Anwendung zu beurteilen.
- Die Studierenden können die Funktionsweise und das Design von Halbleiter-LEDs und Laserdioden analysieren sowie verschiedene Modellierungskonzepte anwenden.
- Die Studierenden können die wesentlichen Schritte der CMOS-Chip-Herstellung darstellen und deren technische Herausforderungen erläutern.
- Die Studierenden sind in der Lage, Konzepte und Materialien für Transistoren jenseits der planaren Siliziumtechnologie zu vergleichen und deren Potenziale zu bewerten.
- Die Studierenden können emergente Materialtechnologien in der Opto- und Nanoelektronik identifizieren und deren Einsatzmöglichkeiten diskutieren.

Inhalt

- Optik in Halbleiterbauelementen
- Herstellungs- und Strukturierungstechnologien
- Leuchtdioden
- Laserdioden
- MOS-Technologien
- III-V und SiGe-Transistoren
- Emergente Halbleiter (Graphen, 2D, ...)

Hinweis: Die Dozierenden behalten sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

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

Anmerkungen
Erstmalige Durchführung im SoSe26

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen und Tutorien: 60 h
- Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 80 h
- Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 40 h

Summe: 180 h = 6 LP

M 8.13 Modul: Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft [M-FORUM-106753]

Verantwortung: Dr. Christine Mielke
Christine Myglas

Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

Bestandteil von: Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
16 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	3 Semester	Deutsch	3	1

Wahlinformationen

Die im Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft erworbenen Leistungen werden von den Studierenden selbstständig im Studienablaufplan verbucht. Im Campus-Management-System werden diese Leistungen durch das FORUM (ehemals ZAK) zunächst als „nicht zugeordnete Leistungen“ verbucht. Anleitungen zur Selbstverbuchung von Leistungen finden Sie in den FAQ unter https://campus.studium.kit.edu/ sowie auf der Homepage des FORUM unter https://www.forum.kit.edu/begleitstudium-wtg.php. Prüfungstitel und Leistungspunkte der verbuchten Leistung überschreiben die Platzhalter-Angaben im Modul.

Sofern Sie Leistungen des FORUM für die Überfachlichen Qualifikationen und das Begleitstudium nutzen wollen, ordnen Sie diese unbedingt zuerst den Überfachlichen Qualifikationen zu und wenden sich für eine Verbuchung im Begleitstudium an das Sekretariat Lehre des FORUM (stg@forum.kit.edu).

Im Vertiefungsbereich können Leistungen in den drei Gegenstandsbereichen "Über Wissen und Wissenschaft", "Wissenschaft in der Gesellschaft" und "Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten" abgelegt werden. Es wird empfohlen, in der Vertiefungseinheit aus jedem der drei Gegenstandsbereiche Veranstaltungen zu absolvieren.

Für die Selbstverbuchung im Vertiefungsbereich ist zunächst eine freie Teilleistung zu wählen. Die Titel der Platzhalter haben dabei *keine* Auswirkung darauf, welche Leistungen des Begleitstudiums dort zugeordnet werden können!

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-FORUM-113578	Ringvorlesung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung	SS	2 LP	Mielke, Myglas
T-FORUM-113579	Grundlagenseminar Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung	SS	2 LP	Mielke, Myglas
Vertiefungseinheit Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft (Wahl: mind. 12 LP)				
T-FORUM-113580	Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Über Wissen und Wissenschaft - Selbstverbuchung	WS+SS	3 LP	Mielke, Myglas
T-FORUM-113581	Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in der Gesellschaft - Selbstverbuchung	WS+SS	3 LP	Mielke, Myglas
T-FORUM-113582	Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten - Selbstverbuchung	WS+SS	3 LP	Mielke, Myglas
Pflichtbestandteile				
T-FORUM-113587	Anmeldung zur Zertifikatsausstellung - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft	WS+SS	0 LP	Mielke, Myglas

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrollen sind im Rahmen der jeweiligen Teilleistung erläutert.

Sie können bestehen aus:
- Protokollen
- Reflexionsberichten
- Referaten
- Präsentationen
- Ausarbeitung einer Projektarbeit
- einer individuellen Hausarbeit
- einer mündlichen Prüfung
- einer Klausur

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Begleitstudiums erhalten die Absolvierenden ein benotetes Zeugnis und ein Zertifikat, die vom FORUM ausgestellt werden.

Voraussetzungen
Das Angebot ist studienbegleitend und muss nicht innerhalb eines definierten Zeitraums abgeschlossen werden. Für alle Erfolgskontrollen der Module des Begleitstudiums ist eine Immatrikulation erforderlich.
Die Teilnahme am Begleitstudium wird durch § 3 der Satzung geregelt. Die Anmeldung zum Begleitstudium erfolgt für KIT-Studierende durch Wahl dieses Moduls im Studierendenportal und Selbstverbuchung einer Leistung. Die Anmeldung zu Lehrveranstaltungen, Erfolgskontrollen und Prüfungen ist in § 8 der Satzung geregelt und ist in der Regel kurz vor Semesterbeginn möglich.
Vorlesungsverzeichnis, Modulbeschreibung (Modulhandbuch), Satzung (Studienordnung) und Leitfäden zum Erstellen der verschiedenen schriftlichen Leistungsanforderungen sind als Download auf der Homepage des FORUM unter
https://www.forum.kit.edu/begleitstudium-wtg zu finden.

Anmeldung und Prüfungsmodalitäten:
BITTE BEACHTEN SIE:
Eine Anmeldung am FORUM, also zusätzlich über die Modulwahl im Studierendenportal, ermöglicht, dass Studierende aktuelle Informationen über Lehrveranstaltungen oder Studienmodalitäten erhalten. Außerdem sichert die Anmeldung am FORUM den Nachweis der erworbenen Leistungen. Da es momentan (Stand WS 24-25) noch nicht möglich ist, im Bachelorstudium erworbene Zusatzleistungen im Masterstudium elektronisch weiterzuführen, raten wir dringend dazu, die erbrachten Leistungen selbst durch Archivierung des Bachelor-Transcript of Records sowie durch die Anmeldung am FORUM digital zu sichern.
Für den Fall, dass kein Transcript of Records des Bachelorzeugnisses mehr vorliegt – können von uns nur die Leistungen angemeldeter Studierender zugeordnet und damit beim Ausstellen des Zeugnisses berücksichtigt werden.

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen des Begleitstudiums Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft weisen ein fundiertes Grundlagenwissen über das Verhältnis zwischen Wissenschaft, Öffentlichkeit, Wirtschaft und Politik auf und eignen sich praktische Fertigkeiten an, die sie auf den Umgang mit Medien, auf die Politikberatung oder das Forschungsmanagement vorbereiten sollen. Um Innovationen anzustoßen, gesellschaftliche Prozesse mitgestalten und in den Dialog mit Politik und Gesellschaft treten zu können, erhalten die Teilnehmenden Einblicke in disziplinäre sozial- und geisteswissenschaftliche Auseinandersetzungen mit dem Gegenstand Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft und lernen, interdisziplinär zu denken. Ziel der Lehre im Begleitstudium ist es deshalb, dass Teilnehmende neben ihren fachspezifischen Kenntnissen auch erkenntnistheoretische, wirtschafts-, sozial-, kulturwissenschaftliche sowie psychologische Perspektiven auf wissenschaftliche Erkenntnis sowie ihre Verarbeitung in Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Öffentlichkeit erwerben. Sie können die Folgen ihres Handelns an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Gesellschaft als Studierende, Forschende und spätere Entscheidungstragende ebenso wie als Individuum und Teil der Gesellschaft auf Basis ihrer disziplinären Fachausbildung und der fachübergreifenden Lehre im Begleitstudium einschätzen und abwägen.

Teilnehmende können die im Begleitstudium gewählten vertiefenden Inhalte in den Grundlagenkontext einordnen sowie die Inhalte der gewählten Lehrveranstaltungen selbständig und exemplarisch analysieren, bewerten und sich darüber in schriftlicher und mündlicher Form wissenschaftlich äußern. Absolventinnen und Absolventen können gesellschaftliche Themen- und Problemfelder analysieren und in einer gesellschaftlich verantwortungsvollen und nachhaltigen Perspektive kritisch reflektieren.

Inhalt

Das Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft kann ab dem 1. Fachsemester begonnen werden und ist zeitlich nicht eingeschränkt. Das breite Angebot an Lehrveranstaltungen des FORUM ermöglicht es, das Studium in der Regel innerhalb von drei Semestern abzuschließen. Das Begleitstudium umfasst 16 oder mehr Leistungspunkte (LP). Es besteht aus **zwei Einheiten: Grundlageneinheit (4 LP) und Vertiefungseinheit (12 LP)**.

Die **Grundlageneinheit** umfasst die Pflichtveranstaltungen „Ringvorlesung Wissenschaft in der Gesellschaft“ und ein Grundlagenseminar mit insgesamt 4 LP.

Die **Vertiefungseinheit** umfasst Lehrveranstaltungen im Umfang von 12 LP zu den geistes- und sozialwissenschaftlichen Gegenstandsbereichen „Über Wissen und Wissenschaft“, „Wissenschaft in der Gesellschaft“ sowie „Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten“. Die Zuordnungen von Lehrveranstaltungen zum Begleitstudium sind auf der Homepage https://www.forum.kit.edu/wtg-aktuell und im gedruckten Vorlesungsverzeichnis des FORUM zu finden.

Gegenstandsbereich 1: Über Wissen und Wissenschaft

Hier geht es um die Innenperspektive von Wissenschaft: Studierende beschäftigen sich mit der Entstehung von Wissen, mit der Unterscheidung von wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Aussagen (z. B. Glaubenssätze, Pseudo-wissenschaftliche Aussagen, ideologische Aussagen), mit den Voraussetzungen, Zielen und Methoden der Wissensgenerierung. Dabei beleuchten Studierende zum Beispiel den Umgang Forschender mit den eigenen Vorurteilen im Erkenntnisprozess, analysieren die Struktur wissenschaftlicher Erklärungs- und Prognosemodelle in einzelnen Fachdisziplinen oder lernen die Mechanismen der wissenschaftlichen Qualitätssicherung kennen.

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen im Bereich „Wissen und Wissenschaft“ sind Studierende in der Lage, Ideal und Wirklichkeit der gegenwärtigen Wissenschaft sachkundig zu reflektieren, zum Beispiel anhand der Fragen: Wie robust ist wissenschaftliches Wissen? Was können Vorhersagemodelle leisten, was können sie nicht leisten? Wie gut funktioniert die Qualitätssicherung in der Wissenschaft und wie kann sie verbessert werden? Welche Arten von Fragen kann Wissenschaft beantworten, welche Fragen kann sie nicht beantworten?

Gegenstandsbereich 2: Wissenschaft in der Gesellschaft

Hier geht es um Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft und verschiedenen Gesellschaftsbereichen – zum Beispiel um die Frage, wie wissenschaftliches Wissen in gesellschaftliche Willensbildungsprozesse und wie gesellschaftliche Ansprüche in die wissenschaftliche Forschung einfließen. Studierende lernen die spezifischen Funktionslogiken unterschiedlicher Gesellschaftsbereiche kennen und lernen auf dieser Grundlage abzuschätzen, wo es zu Ziel- und Handlungskonflikten in Transferprozessen kommt – zum Beispiel zwischen der Wissenschaft und der Wirtschaft, der Wissenschaft und der Politik oder der Wissenschaft und dem Journalismus. Typische Fragen in diesem Gegenstandsbereich sind: Wie und unter welchen Bedingungen entsteht aus einer wissenschaftlichen Entdeckung eine Innovation? Wie läuft wissenschaftliche Politikberatung ab? Wie beeinflussen Wirtschaft und Politik die Wissenschaft und wann ist das problematisch? Nach welchen Kriterien greifen Journalisten wissenschaftliche Erkenntnisse in der Medienberichterstattung auf? Woher kommt Wissenschaftsfeindlichkeit und wie kann gesellschaftliches Vertrauen in Wissenschaft gestärkt werden?

Nach dem Besuch von Lehrveranstaltungen im Gegenstandsbereich „Wissenschaft in der Gesellschaft“ können Studierende die Handlungsziele und Handlungsrestriktionen von Akteuren in unterschiedlichen Gesellschaftsbereichen verstehen und einschätzen. Dies soll sie im Berufsleben in die Lage versetzen, die unterschiedlichen Perspektiven von Kommunikations- und Handlungspartnern in Transferprozessen einzunehmen und kompetent an verschiedenen gesellschaftlichen Schnittstellen zur Forschung zu agieren.

Gegenstandsbereich 3: Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten

Die Lehrveranstaltungen im Gegenstandsbereich geben Einblicke in aktuelle Debatten zu gesellschaftlichen Großthemen wie Nachhaltigkeit, Digitalisierung/Künstliche Intelligenz oder Geschlechtergerechtigkeit/soziale Gerechtigkeit/ Bildungschancen. Öffentliche Debatten mit komplexen Herausforderungen verlaufen häufig polarisiert und begünstigen Vereinfachungen, Diffamierungen oder ideologisches Denken. Dies kann sachgerechte gesellschaftliche Lösungsfindungsprozesse erheblich erschweren und Menschen vom politischen Prozess sowie von der Wissenschaft entfremden. Auseinandersetzungen um eine nachhaltige Entwicklung sind hiervon in besonderer Weise betroffen, weil sie eine besondere Breite wissenschaftlichen und technologischen Wissens berühren – dies sowohl bei den Problemdiagnosen (z. B. Verlust der Biodiversität, Klimawandel, Ressourcenverbrauch) als auch bei der Entwicklung von Lösungsoptionen (z. B. Naturschutz, CCS, Kreislaufwirtschaft) .

Durch den Besuch von Lehrveranstaltungen im Gegenstandsbereich „Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten“ sollen Studierende im Umgang mit Sachdebatten anwendungsorientiert geschult werden – im Austausch von Argumenten, im Umgang mit eigenen Vorurteilen, im Umgang mit widersprüchlichen Informationen usw. Sie erfahren, dass Sachdebatte häufig tiefer und differenzierter geführt werden können als das in Teilen der Öffentlichkeit häufig der Fall ist. Dies soll sie befähigen, sich auch im Berufsleben möglichst unabhängig von eigenen Vorurteilen und offen für differenzierte und faktenreiche Argumente sich mit konkreten Sachfragen zu beschäftigen.

Ergänzungsleistungen:

Es können auch weitere LP (Ergänzungsleistungen) im Umfang von höchstens 12 LP aus dem Begleitstudienangebot erworben werden (siehe Satzung Begleitstudium WTG § 7). § 4 und § 5 der Satzung bleiben davon unberührt. Diese Ergänzungsleistungen gehen nicht in die Festsetzung der Gesamtnote des Begleitstudiums ein. Auf Antrag der*des Teilnehmenden werden die Ergänzungsleistungen in das Zeugnis des Begleitstudiums aufgenommen und als solche gekennzeichnet. Ergänzungsleistungen werden mit den nach § 9 vorgesehenen Noten gelistet.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Gesamtnote des Begleitstudiums errechnet sich als ein mit Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen, die in der Vertiefungseinheit erbracht wurden.

Anmerkungen
Klimawandel, Biodiversitätskrise und Antibiotikaresistenzen, Künstliche Intelligenz, Carbon Capture and Storage und Genschere – Wissenschaft und Technologie können zur Diagnose und Bewältigung zahlreicher gesellschaftlicher Probleme und globaler Herausforderungen beitragen. Inwieweit wissenschaftliche Ergebnisse in Politik und Gesellschaft Berücksichtigung finden, hängt von zahlreichen Faktoren ab, etwa vom Verständnis und Vertrauen der Menschen, von wahrgenommenen Chancen und Risiken von ethischen, sozialen oder juristischen Aspekten usw.

Damit Studierende sich als Entscheidungstragende von morgen mit ihren Sachkenntnissen konstruktiv an der Lösung gesellschaftlicher und globaler Herausforderungen beteiligen können, möchten wir sie befähigen, an den Schnittstellen zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik kompetent und reflektiert zu navigieren.

Dazu erwerben sie im Begleitstudium Grundwissen über die Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft.
Sie lernen
- wie verlässliches wissenschaftliches Wissen entstehen kann,
- wie gesellschaftliche Erwartungen und Ansprüche wissenschaftliche Forschung beeinflussen

und
- wie wissenschaftliches Wissen gesellschaftlich aufgegriffen, diskutiert und verwertet wird.

Zu diesen Fragestellungen integriert das Begleitstudium grundlegende Erkenntnisse aus der Psychologie, der Philosophie, Wirtschafts-, Sozial- und Kulturwissenschaft.

Nach dem Abschluss des Begleitstudium können die Studierenden die Inhalte ihres Fachstudiums in einen weiteren gesellschaftlichen Kontext einordnen. Dies bildet die Grundlage dafür, dass sie als Entscheidungsträger von morgen kompetent und reflektiert an den Schnittstellen zwischen Wissenschaft und verschiedenen Gesellschaftsbereichen – wie der Politik, der Wirtschaft oder dem Journalismus – navigieren und sich versiert etwa in Innovationsprozesse, öffentliche Debatten oder die politische Entscheidungsfindung einbringen.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand setzt sich aus der Stundenanzahl von Grundlagen- und Vertiefungseinheit zusammen:

- Grundlageneinheit ca. 120 h
- Vertiefungseinheit ca. 360 h

> Summe: ca. 480 h

In Form von Ergänzungsleistungen können bis zu ca. 360 h Arbeitsaufwand hinzukommen.

Empfehlungen
Es wird empfohlen, das Begleitstudium in drei oder mehr Semestern zu absolvieren und mit der Ringvorlesung desBegleitstudiums Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft im Sommersemester zu beginnen. Alternativ kann im Wintersemester mit dem Besuch des Grundlagenseminars begonnen werden und anschließend im Sommersemester die Ringvorlesung besucht werden. Parallel können bereits Veranstaltungen aus der Vertiefungseinheit absolviert werden.

Es wird zudem empfohlen, in der Vertiefungseinheit aus jedem der drei Gegenstandsbereiche Veranstaltungen zu absolvieren.

Lehr- und Lernformen
- Vorlesungen
- Seminare/Projektseminare
- Workshops

M 8.14 Modul: Berufspraktikum [M-MACH-104265]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Berufspraktikum

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
15 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-108803	Berufspraktikum	**WS+SS**	**15 LP**	**Doppelbauer, Geimer**

Erfolgskontrolle(n)
Es ist ein mindestens dreizehnwöchiges Berufspraktikum abzuleisten, welches geeignet ist, den Studierenden eine Anschauung von berufspraktischer Tätigkeit auf dem Gebiet der Mechatronik und Informationstechnik zu vermitteln. Dem Berufspraktikum sind 15 Leistungspunkte zugeordnet.

Zur Anerkennung des Praktikums müssen Originalzeugnisse zusammen mit den Praktikumsberichten dem zuständigen Praktikantenamt vorgelegt werden.

Die Praktikumsberichte müssen eine Zusammenstellung über den Ausbildungsgang mit folgenden Angaben enthalten:
Firma, Fertigungsgebiet, Werkstatt oder Abteilung, Ausbildungsdauer in den einzelnen Werkstätten oder Abteilungen mit Angabe des Eintritts-und des Austrittstages und ein ausführlicher Bericht pro Woche oder Projekt. Der Bericht muss mindestens eine DIN A4 Seite pro Woche umfassen und sollte im Format einer wissenschaftlichen Arbeit verfasst werden. Aus den Berichten muss ersichtlich sein, dass der Verfasser die angegebenen Arbeiten selbst ausgeführt hat, z.B. durch Angabe von Arbeitsfolgen und / oder Notizen über gesammelte Erfahrungen. Freihandskizzen, Werkstattzeichnungen, Schaltbilder etc. ersparen häufig einen langen Text.

Die Praktikumsberichte sollen vom Betreuer des Praktikanten im Betrieb durchgesehen werden und müssen durch Firmenstempel und Unterschrift bestätigt werden. Ausbildungszeiten, die nicht durch einen Bericht nachgewiesen werden, können keinesfalls anerkannt werden.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Das Berufspraktikum hat das Ziel, den Studierenden durch die Mitarbeit an konkreten technischen Aufgaben an die besondere Tätigkeit eines Ingenieurs heranzuführen. Er soll sich dabei fachrichtungsbezogene Kenntnisse aus der Praxis aneignen und weitere Eindrücke über seine spätere berufliche Umwelt sowie seine Stellung und Verantwortung innerhalb des Betriebes sammeln. Im Rahmen des Möglichen soll das Berufspraktikum außerdem einen Einblick in die betriebliche Organisation und Führung gewähren.

Inhalt
Es wird empfohlen, eventuell schon im Hinblick auf die im Master beabsichtigte Vertiefung möglichst einen Tätigkeitsabschnitt aus den folgenden auszuwählen:

1. Berechnung, Simulation, Entwicklung und Konstruktion
2. Fertigung und Zusammenbau (Planung, Vorbereitung, Kontrolle, Kalkulation) von einzelnen Bauelementen, Bauteilen, Baugruppen, Apparaten, Geräten und Maschinen der gesamten Mechatronik
3. Planung von Messungen, Prüftechnik und Qualitätskontrolle
4. Projektierung, Planung von Instandhaltung, Wartung und Reparatur
5. Montage und Inbetriebnahme, Werkzeug- und Vorrichtungsbau
6. Wärmebehandlung, Oberflächentechnik, usw.
7. Betrieb und Wartung (techn. Außendienst) von ganzen Anlagen der Mechatronik (Kraftwerke, Schaltanlagen, Netze, Antriebsanlagen, Anlagen der Nachrichtentechnik und Datenverarbeitung, hochfrequenztechnische Anlagen, Anlagen der Mess-, Steuerungs-, Regelungs-und Prozesstechnik usw.)
8. Forschungs-und Entwicklungslaboratorien
9. Versuchs-und Prüffelder, Montage-/Demontageplanung
10. Rechenzentren und Software-Engineering

Anmerkungen
Weitere Informationen enthalten die Praktikumsrichtlinien für den Bachelorstudiengang Mechatronik und Informationstechnik in ihrer jeweils gültigen Fassung.

Arbeitsaufwand
450 Stunden

Lehr- und Lernformen
Praktikum

M 8.15 Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I [M-MACH-100489]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-100966	**BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I**	**WS**	**4 LP**	**Guber**

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (75 min)

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Fachliche Qualifikationsziele:
Die Studierenden können grundlegende mikrotechnische Fertigungsverfahren (z. B. LIGA, Silizium-Mikrotechnik, Laser-Mikrobearbeitung) beschreiben und hinsichtlich ihrer Eignung für biomedizinische Anwendungen analysieren.
Sie sind in der Lage, unterschiedliche mikrofluidische Komponenten (z. B. Mikrokanäle, Mikropumpen, Mikrofilter) zu vergleichen und deren Funktion im Kontext von µTAS- und Lab-on-Chip-Systemen zu erklären.
Die Studierenden können die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Biomaterialien und Sterilisationsverfahren für Mikrosysteme in der Medizintechnik erläutern.
Des Weiteren können sie die Wechselwirkungen zwischen mikrotechnischer Fertigung und biomedizinischer Anwendung bewerten und auf ausgewählte Fallbeispiele aus den Life-Sciences übertragen.
Überfachliche Qualifikationsziele:
Die Studierenden können interdisziplinäre Zusammenhänge zwischen Technik, Biologie und Medizin erkennen und in Diskussionen strukturiert argumentieren. Weiterhin sind sie in der Lage, aktuelle Entwicklungen und Literatur im Bereich der Mikrosystemtechnik für Life-Science-Anwendungen kritisch zu reflektieren und auf deren Relevanz für Forschung und Industrie zu beurteilen.

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

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

Zusammensetzung der Modulnote
Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand
Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

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

M. Madou
Fundamentals of Microfabrication
Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

M 8.16 Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II [M-MACH-100490]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-100967	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II	SS	4 LP	Guber

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (75 min)

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Fachliche Qualifikationsziele:
Die Studierenden können moderne mikrofluidische Systeme (z. B. Lab-CD, Microarrays, BioChips) beschreiben und deren Funktionsprinzipien im Kontext biomedizinischer Anwendungen analysieren. Sie sind in der Lage, biohybride Zell-Chip-Systeme sowie deren Einsatz im Tissue Engineering und in der Medikamententestung zu erklären und zu bewerten.
Die Studierenden können den Aufbau und die Funktionsweise mikroverfahrenstechnischer Komponenten (z. B. Mikroreaktoren, mikrofluidische Messzellen) erläutern und deren Einsatz in spektroskopischen Untersuchungen beurteilen.
Sie können konkrete mikrosystemtechnische Lösungen für medizinische Anwendungen in Anästhesie, Intensivmedizin und Infusionstherapie untersuchen und deren Wirkprinzipien vergleichen.
Sie können mikro- und nanoskalige Technologien (z. B. in der Nano-Chirurgie oder Neuroprothetik) differenziert beschreiben und deren Bedeutung für zukünftige Therapiekonzepte bewerten.

Überfachliche Qualifikationsziele:
Die Studierenden können interdisziplinäre Zusammenhänge zwischen Technik, Biologie und Medizin erkennen, reflektieren und in wissenschaftlichen Diskussionen argumentativ vertreten.
Weiterhin sind sie in der Lage, aktuelle wissenschaftliche Publikationen zu Anwendungen der Mikrosystemtechnik in den Life-Sciences zu analysieren und deren Relevanz kritisch zu diskutieren.
Technologische Entwicklungen können sie im Bereich Mikrosystemtechnik hinsichtlich ethischer, gesellschaftlicher und regulatorischer Aspekte reflektieren.

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

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

Zusammensetzung der Modulnote
Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand
Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

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

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

M. Madou
Fundamentals of Microfabrication

M 8.17 Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III [M-MACH-100491]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-100968	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III	SS	4 LP	Guber

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (75 min)

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können relevante mikrotechnische Fertigungsmethoden beschreiben, deren Funktionsprinzip erläutern und deren Einsatz für biomedizinische und biotechnologische Anwendungen sowie für die BioMEMS bewerten.
- Die Studierenden können den Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in Life-Sciences und (Bio)Medizin anhand konkreter Beispiele analysieren und deren Einfluss auf medizintechnische und biotechnologische Produkte und Systeme beurteilen.
- Die Studierenden können Einsatzbeispiele aus dem Bereich der Life-Sciences und der Biotechnologie, wie mikrofluidische Systeme (z.B. Lab-on-a-Chip, Digitale Mikrofluidik), Bio-Chips, Tissue-Engineering, Organ-on-Chip, Drug-Delivery-Systeme, Atemgas-Analytik und Neuroprothetik (z.B. künstliche Netzhaut, Exoskelette) erklären und deren technische Anforderungen vergleichen.
- Die Studierenden können Einsatzbeispiele aus der minimal invasiven Chirurgie, Neurochirurgie, interventionellen Kardiologie und Gefäßtherapie sowie NOTES und Operationsrobotik erklären und deren technische Anforderungen vergleichen.
- Die Studierenden können die wesentlichen Anforderungen des Medizinproduktgesetzes und die Prinzipien des Qualitätsmanagements für medizintechnische Produkte darstellen und anwenden.

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

Arbeitsaufwand
Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literatur

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

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

M. Madou
Fundamentals of Microfabrication

M 8.18 Modul: Channel Coding: Algebraic Methods for Communications and Storage [M-ETIT-105616]

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

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-111244	Channel Coding: Algebraic Methods for Communications and Storage	**SS**	**3 LP**	**Schmalen**

Erfolgskontrolle(n)
The exam is held as an oral exam of approx. 20 min.

Qualifikationsziele
The students are able to analyse and assess problems of algebraic channel coding. They can apply methods of algebraic coding theory in the context of communication systems for data transmission and data storage and are able to assess their implementation.Additionally, they will get knowledge to current research topics and research results.

Inhalt
This course focuses on the formal and mathematical basics for the design of coding schemes in digital communication systems. These include schemes for data transmission, data storage and networking. The course starts by introducing he necessary fundamentals of algebra which are then used to derive codes for different applications. Besides codes that are important for data transmission appliations, e.g., BCH and Reed-Solomon-Codes, we also investigate codes for the efficient storage and reconstruction of data in distributed systems (locally repairable codes) and codes that increase the throughput in computer networks (network codes). Real applications are always given to discuss practical aspects and implementations of these coding schemes. Many of these applications are illustrated by example code in software (python/MATLAB).

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade of the module corresponds to the grade of the oral exam.

Arbeitsaufwand

1. Attendance to the lecture: 15 * 2 h = 30 h
2. Preparation and review: 15 * 4 h = 60 h
3. Preparation for the exam: included in preparation and review
4. In total: 90 h = 3 LP

Empfehlungen
Knowledge of basic engineering as well as basic knowledge of communications engineering.

Previous attendance of the lectures "Communication Engineering I" and "Probability Theory" is recommended.

M 8.19 Modul: Computational Intelligence [M-MACH-105296]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Ralf Mikut
apl. Prof. Dr. Markus Reischl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-114110	Computational Intelligence im Maschinenbau	**WS**	**4 LP**	**Meisenbacher, Mikut, Reischl**

Erfolgskontrolle(n)
siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Keine

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

Inhalt

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

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

Arbeitsaufwand
Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 15*2 h = 30 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 60 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 h

Summe: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 8.20 Modul: Deep Learning and Neural Networks [M-INFO-107197]

Verantwortung: Prof. Dr. Jan Niehues
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-114219	Deep Learning and Neural Networks	SS	6 LP	Niehues

Erfolgskontrolle(n)
See partial achievements (Teilleistung)

Voraussetzungen
See partial achievements (Teilleistung)

Qualifikationsziele
Students will learn about the structure and function of different types of neural networks.

Students should learn the methods for training the various networks and their application to problems.

Students should learn the areas of application of the different types of networks.

Given a concrete scenario, students should be able to select the appropriate type of neural network.

Inhalt
This module introduces the use of neural networks for the solution of solving various problems in the field of machine learning, such as classification, prediction, control or inference. or inference. Different types of neural networks are covered and their areas of application are illustrated using examples.

Arbeitsaufwand
Lecture with 4 SWS, 6 CP.
6 LP corresponds to approx. 180 hours, of which
approx. 60 hours lecture attendance
approx. 90 hours post-processing (self-study)
approx. 30 hours exam preparation (self-study)

Empfehlungen
Prior successful completion of the core module "Cognitive Systems" is recommended.

M 8.21 Modul: Digitalisierung im Bahnsystem [M-MACH-106513]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-113016	Digitalisierung im Bahnsystem	WS	4 LP	Cichon

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung mündlich
Dauer ca. 20 Minuten
Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Zugfolgesicherung und deren technische Umsetzung in Deutschland, der Funktionsweise des European Train Control System (ETCS) und dessen Planung, der Automated Train Operation. Sie können das gelernte Wissen (Begriffe, Zusammenhänge) im Kontext erklären und auf Fragestellungen in der Praxis anwenden. Weiterhin können die Studierenden die betrieblichen und technischen Vor- und Nachteile im Kontext der Digitalisierung des Schienennetzes in Deutschland einordnen und berücksichtigen dabei zukünftige Herausforderungen.
Die Studierenden können die technischen Aspekte und Einsatzgebiete von ETCS in den unterschiedlichen Leveln erörtern und in Grundzügen die Balisenplanung für ETCS Level 2 wiedergeben. Digitale Planungsansätze wie PlanPro sowie Mess- und Testfahrten sind bekannt und können eingeordnet werden.

Inhalt
1. Einführung und Motivation: Organisatorisches; Aktuelle Entwicklungen in Deutschland, Europa
2. Grundlagen System Bahn: Begrifflichkeiten; Interaktion von Fahrzeug, Infrastruktur und Betrieb
3. Sicherung von Zugfahrten: Übersicht der Möglichkeiten und Einsatzgebiete; Betriebliche und technische Aspekte mit Fokus Deutschland
4. Grundlagen Stellwerke, Stell- und Sicherungselemente: Zugsicherung in Deutschland mit PZB, LZB
5. Safety und Security: EN5012x, CENELEC, RAMS
6. European Train Control System (ETCS): Spezifikation; Systemkomponenten, Bremskurven; ETCS Level und Modes, Zugintegrität; Schnittstelle Fahrzeug und Infrastruktur, Datenaustausch; Infrastrukturseitige ETCS-Balisenplanung am Beispiel ETCS Level 2; Streckenvermessung, Inbetriebnahme; Digitalisierung des Planungsprozesses am Beispiel PlanPro
7. Automatic Train Operation (ATO), Communication-Based Train Control (CBTC): Systemarchitektur, Grade of Automation (GoA); Vorteile und Herausforderungen ATO; Unterschiede CTBC zu ETCS
8. Zukünftige Entwicklungen: Future Railway Mobile Communication System (FRMCS) als Nachfolger von GSM-R

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 21 Stunden
Vor- /Nachbereitung: 21 Stunden
Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden
Gesamtaufwand: 120 Stunden = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Literatur

- ETCS for Engineers, Stanley, 2011, ISBN 978-3-96245-034-2
- European Train Control System (ETCS), Schnieder, ISBN 978-3-662-66054-6
- Communications-Based Train Control (CBTC), Schnieder, ISBN 978-3-662-61012-1

M 8.22 Modul: Digitaltechnik [M-ETIT-102102]

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

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-101918	Digitaltechnik	WS	6 LP	Becker

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die grundlegenden Verfahren der Digitaltechnik und der digitalen Informationsverarbeitung mit dem Schwerpunkt digitale Schaltungen benennen. Sie sind in der Lage Codierungen auf digitale Informationen anzuwenden und zu analysieren. Darüber hinaus kennen die Studierenden die mathematischen Grundlagen und können graphische und algebraische Verfahren für den Entwurf, die Analyse und die Optimierung digitaler Schaltungen und Automaten anwenden.

Inhalt
Diese Vorlesung stellt eine Einführung in wichtige theoretische Grundlagen der Digitaltechnik dar, die für Studierende des 1. Semesters Elektrotechnik vorgesehen ist. Da sie daher nicht auf Kenntnissen der Schaltungstechnik aufbauen kann, stehen abstrakte Modellierungen des Verhaltens und der Strukturen im Vordergrund. Darüber hinaus soll die Vorlesung auch Grundlagen vermitteln, welche in anderen Vorlesungen benötigt werden

Schwerpunkte der Vorlesung sind die formalen, methodischen und mathematischen Grundlagen zum Entwurf digitaler Systeme. Darauf aufbauend wird auf die technische Realisierung digitaler Systeme eingegangen, im speziellen auf den Entwurf und die Verwendung von Standardbausteinen.

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

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit in 23 Vorlesungen und 7 Übungen: 45 h
2. Vor-/Nachbereitung der selbigen: 90 h. (~2 h pro Einheit)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 + 2 h

Summe: 167 h = 6 LP

M 8.23 Modul: Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs [M-MACH-102700]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Fidlin
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105226	Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs	WS	4 LP	Fidlin

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Studierende verstehen, wie komplexe und vielseitig eingesetzte Systeme mithilfe modellbasierter Optimierung ausgelegt und an spezifische Kundenanforderungen angepasst werden können. Sie können einzelne Komponenten des Antriebsstrangs problembezogen modellieren. Sie können objektive/messbare Bewertungskriterien und subjektive Bewertungen voneinander unterscheiden. Studierende lernen mathematische und heuristische Optimierungsverfahren sowie deren Vor- und Nachteile kennen.

Inhalt
Vorlesungen: Das Konzept der simulationsgestützten Optimierung des Antriebsstrangs und seiner Komponenten. Modellierung der Komponenten des Antriebssystems. Fahrmanöver und deren Bewertung inklusive Start, Leerlauf, Anfahrt, Beschleunigungsfahrt, Lastwechsel, Gangwechsel, Schub, Stopp und verschiedener spezieller Manöver wie „Änderung der Absichten“ oder Missbrauch.

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

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

- Präsenzzeit Vorlesungen: 30 h
- Präsenzzeit Übungen: 30 h
- Selbststudienzeit inkl. Prüfungsvorbereitung: 60 h

Insgesamt 120 h - 4 LP

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

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

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

Literatur

- Dresig H., Fidlin A. Schwingungen mechanischer Antriebssysteme, 4. Auflage, Springer, 2020
- Pfeiffer F., Mechanical System Dynamics, Springer, 2008

M 8.24 Modul: Einführung in das Operations Research [M-WIWI-101418]

Verantwortung: Prof. Dr. Stefan Nickel
Prof. Dr. Steffen Rebennack
Prof. Dr. Oliver Stein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
9 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	2 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-WIWI-102758	Einführung in das Operations Research I und II	s. Anm.	9 LP	Nickel, Rebennack, Stein

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtklausur (120 min.). Die Klausur wird in jedem Semester (in der Regel im März und August) angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- benennt und beschreibt die Grundbegriffe der entscheidenden Teilbereiche im Fach Operations Research (Lineare Optimierung, Graphen und Netzwerke, Ganzzahlige und kombinatorische Optimierung, Nichtlineare Optimierung, Dynamische Optimierung und stochastische Modelle),
- kennt die für eine quantitative Analyse unverzichtbaren Methoden und Modelle,
- modelliert und klassifiziert Optimierungsprobleme und wählt geeignete Lösungsverfahren aus, um einfache Optimierungsprobleme selbständig zu lösen,
- validiert, illustriert und interpretiert erhaltene Lösungen.

Inhalt
Nach einer einführenden Thematisierung der Grundbegriffe des Operations Research werden insbesondere die lineare Optimierung, die Graphentheorie und Netzplantechnik, die ganzzahlige und kombinatorische Optimierung, die nichtlineare Optimierung, die deterministische und stochastische dynamische Optimierung, die Wartesschlangentheorie sowie Heuristiken behandelt.

Dieses Modul bildet die Basis einer Reihe weiterführender Veranstaltungen zu theoretischen und praktischen Aspekten des Operations Research.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote entspricht der Klausurnote.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (Präsenzzeit: 85 Stunden, sonstige Zeiten für Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung: 185 Stunden, 9 Leistungspunkte).

Der Gesamtaufwand von 9 Leistungspunkten verteilt sich auf ca. 3,5 Leistungspunkte im ersten und 5,5 Leistungspunkte im zweiten Semester.

Die Gesamtstundenzahl je Lehrveranstaltung ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M 8.25 Modul: Einführung in die Bildfolgenauswertung [M-INFO-100736]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-101273	Einführung in die Bildfolgenauswertung	SS	3 LP	Beyerer

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

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

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

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

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

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

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

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

M 8.26 Modul: Einführung in die Energiewirtschaft [M-WIWI-100498]

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

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-WIWI-102746	Einführung in die Energiewirtschaft	SS	5 LP	Fichtner

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

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

Inhalt

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

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

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium: 135 Stunden

Literatur
Weiterführende Literatur:

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

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

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

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

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

M 8.27 Modul: Einführung in die Hochspannungstechnik [M-ETIT-105276]

Verantwortung: Dr.-Ing. Michael Suriyah
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-110702	Einführung in die Hochspannungstechnik	SS	3 LP	Suriyah

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

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können die Ursachen für die Entstehung von Überspannungen in elektrischen Stromnetzen identifizieren, erklären und deren Auswirkungen bewerten.
- Die Studierenden können wesentliche Komponenten und Messmittel der Hochspannungstechnik benennen, deren Funktion erläutern und in einfachen Versuchsaufbauten anwenden.
- Die Studierenden können verschiedene Verfahren zur Messung hoher Spannungen vergleichen und deren Eignung für spezifische Anwendungen kritisch beurteilen.
- Die Studierenden können die Entwicklungsschritte für hochspannungstechnische Prüfschaltungen beschreiben, eine Prüfschaltung konzipieren und deren Auslegung begründen.
- Die Studierenden können relevante Diagnosemethoden für elektrische Isoliermaterialien und -systeme auswählen, anwenden und die Ergebnisse interpretieren.

Inhalt
Die Integration erneuerbarer Energien in das bestehende Stromnetz ist eine gewaltige Herausforderung hinsichtlich der Gewährleistung einer stabilen und sicheren Energieversorgung. Die Hochspannungstechnik ist dabei eine Schlüsseltechnologie, um die Energiewende zum Erfolg werden zu lassen. Neben der konventionellen Drehstromübertragung gewinnt in Deutschland auch die Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) im Rahmen des Netzausbaus der Übertragungsnetze immer stärker an Bedeutung. Ziel dieser Veranstaltung ist es, neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Hochspannungstechnik umfassend zu vermitteln und zu diskutieren. Neuen Werkstoffen und Prüfverfahren von Isoliersystemen und Produkten kommt dabei eine besondere Bedeutung zu.

Themen:

1. Werkstoffe der Hochspannungstechnik
2. Betriebsmittel der elektrischen Energietechnik
3. Methoden der Hochspannungsmesstechnik
4. Monitoring, Diagnostik und Zustandsbewertung von Betriebsmitteln
5. Gastvorlesung aus der Industrie

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

Arbeitsaufwand
Unter den Arbeitsaufwand fallen:

Präsenzzeit in Vorlesung (30 h = 1 LP)

Selbststudienzeit (60 h = 2 LP)

Insgesamt (90 h = 3 LP)

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse in Netzwerktheorie, Feldtheorie und elektrische Messtechnik

M 8.28 Modul: Electric Power Transmission & Grid Control [M-ETIT-105394]

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

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-110883	Electric Power Transmission & Grid Control	SS	6 LP	Leibfried

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes.

Voraussetzungen
none

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-ETIT-105394 - Electric Power Transmission & Grid Control darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele
Students are familiar with the functionality and physical basics as well as the components of AC and DC of electric power transmission systems. They will be able to calculate transmission characteristics and carry out a basic design. They are also familiar with the functioning of grid control.

Inhalt
The lecture initially deals with the characteristics and stability of electrical energy transmission. A central chapter deals with HVDC technology as a method for transmitting high power. FACTS elements, which are used to make energy transmission more flexible, are then dealt with. Finally, the dynamics of power plants and grids are discussed.

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

Arbeitsaufwand
The workload includes:

1. attendance in lectures and exercises: 30 + 30 h = 60 h
2. preparation / follow-up: 120 h

A total of 180 h = 6 CR

Empfehlungen

- Basic Knowledge in electrical network analysis
- Basic Knowledge about the functionality of electric grid components
- Basic Knowledge about the calculations of three-phase systems
- Basic Knowledge about symmetrical components, Park-transform and Clark-transform

M 8.29 Modul: Elektrische Antriebe und Leistungselektronik [M-ETIT-107222]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-114243	Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	WS	5 LP	Hiller
T-ETIT-114242	Workshop Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	WS	1 LP	Hiller

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:

1. einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten zur Lehrveranstaltung „Elektrische Antriebe und Leistungselektronik“ (5 LP)

2. sowie einer Studienleistung in Form einer schriftlichen Ausarbeitung (5-10 Seiten) zur Lehrveranstaltung „Workshop Elektrische Antriebe und Leistungselektronik“ (1 LP). Die schriftliche Ausarbeitung wird korrigiert und mit Punkten bewertet. Bei Erreichen der erforderlichen Punktezahl gilt der Workshop als bestanden.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden entwickeln ein tieferes Verständnis für den Aufbau, die Funktionsweise und die Auslegung von selbstgeführten Stromrichterschaltungen für den Einsatz in Energie- und Antriebsanwendungen. Dazu gehören auch das Schalt- und Durchlassverhalten der eingesetzten Leistungshalbleiter, wobei die Studierenden in der Lage sind, deren Betriebseigenschaften auf Basis von Datenblattangaben zu berechnen.

Die Studierenden lernen grundlegende Regelungskonzepte für DC/DC-Wandler, Antriebs- und Netzstromrichter kennen. Sie verstehen die wesentlichen Regelungskomponenten und können das Zusammenspiel zwischen den Reglern, den Stromrichtern als Stellglied und den AC-Regelstrecken (Elektrische Netze, Elektrische Maschinen) und DC-Regelstrecken (z.B. PV-Anlagen, Batterien, Elektrolyseure) beschreiben.

Die Studierenden entwickeln ein vertieftes Verständnis für die Rolle der Leistungselektronik für die Energiewende und können die vorgestellten Technologien in Bezug auf Nachhaltigkeitsaspekte beurteilen.

Inhalt
Dieses auf der Grundlagenvorlesung „Elektrische Energietechnik“ aufbauende Modul soll den Studierenden die grundlegenden theoretischen und praktischen Aspekte moderner Leistungselektronik und Antriebstechnik vermitteln.

Es werden hauptsächlich folgende Themen behandelt:

- Selbstgeführte Stromrichter-Schaltungen: DC/DC-Wandler, 2-Level und Multilevel DC/AC-Wechselrichter
- Modulationsarten für selbstgeführte Stromrichter
- Eigenschaften moderner Leistungshalbleiter auf der Basis von Si, SiC und GaN: Strom- und Spannungsbereiche, Gehäusebauformen
- Berechnung von Schalt- und Durchlassverlusten
- Verwendung der Datenblattwerte für die Auslegung von Stromrichtern
- Regelung von DC/DC-Wandlern
- Aufbau, Komponenten und Funktionsweise von Netz- und Antriebsregelungen
- Kühlkonzepte von Leistungselektronik
- Thermische Auslegung von Stromrichtern auf Basis thermischer Ersatzschaltbilder

Im Workshopteil der Lehrveranstaltung werden von den Studierenden selbstständig MATLAB/Simulink-Modelle zur Simulation von Stromrichtern entworfen, implementiert und einschließlich deren Regelung getestet. Der praktische Teil der Lehrveranstaltung umfasst nach einer Einweisung in MATLAB/Simulink (fakultativ) die Konzeptionierung verschiedener Stromrichter bzw. Netz-/und Maschinenmodelle, das Aufstellen der benötigten Modellgleichungen, deren Implementierung in MATLAB und den Test der Modelle in Simulationsrechnungen.

Das Modul vermittelt damit einen Überblick über die physikalischen Eigenschaften von elektrischen Netzen sowie aller wesentlichen Komponenten moderner leistungselektronischer Systeme in Netz- und Antriebsanwendungen.

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

Anmerkungen
Startet im WiSe 25/26

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand der Vorlesung setzt sich zusammena aus:

1. Präsenzzeit in VL und Ü (4 SWS a 15 h): 4 * 15 h = 60 h
2. Vor-/Nachbereitung der VL: 14 * 1 h = 14 h
3. Vor-/Nachbereitung der Ü: 14 * 1 h = 14 h
4. Prüfungsvorbereitung: 50 h
5. Prüfungszeit: 2 h

Summe: 140 h = 5 LP

Der Arbeitsaufwand des Workshops setzt sich wie folgt zusammen:

Präsenzzeit in der Vorbereitungsveranstaltung inkl.

1. Nachbereitung: 2 h
2. Bearbeitung der Aufgabenstellung: 23 h
3. Anfertigung der schriftlichen Ausarbeitung (Protokoll): 5 h

Summe: 30 h = 1 LP

Summe VL + Ü + Workshop: 170 h = 6 LP

Empfehlungen
Kenntnisse aus dem Modul „Elektrische Energietechnik“ sind hilfreich.

M 8.30 Modul: Elektrische Energienetze [M-ETIT-107224]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-114244	Elektrische Energienetze	WS	6 LP	Leibfried

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

Voraussetzungen
keine

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.

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

Weitere Themen:

- Symmetrische Komponenten: Herleitung, Eigenschaften und Anwendungsgebiete
- Clarke-Transformation: Herleitung, Eigenschaften im Mit-, Gegen- und Nullsystem und Anwendungsgebiete
- Park-Transformation: Herleitung, Eigenschaften im Mit-, Gegen- und Nullsystem und Anwendungsgebiete
- Leistungs- und Betragsinvarianz der Transformationen
- Phase-Locked-Loop (PLL) zur Phasen- und Frequenzdetektion im AC-Netz

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

Arbeitsaufwand
Präsenzstudienzeit Vorlesung: 30 h

Präsenzstudienzeit Übung: 30 h

Selbststudienzeit: 120 h

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

Insgesamt 180 h = 6 LP

M 8.31 Modul: Elektrische Energietechnik [M-ETIT-106337]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-112850	Elektrische Energietechnik	**SS**	**6 LP**	**Hiller, Leibfried**

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen die wesentlichen Ausführungsformen von elektrischen Maschinen kennen. Sie können deren Funktionsweise erläutern und sind in der Lage, das Betriebsverhalten der elektrischen Maschinen auf der Basis einfacher Modellierungen und unter Einsatz der bereits erlernten elektrotechnischen Grundlagen im Bereich der Wechselstromlehre zu berechnen.

Darüber hinaus lernen die Studierenden die wichtigsten selbstgeführten Stromrichterschaltungen für Energie- und Antriebsanwendungen kennen. Dazu gehören auch die grundlegenden Eigenschaften der wichtigsten Leistungshalbleiter, wobei die Studierenden in der Lage sind, deren Verhalten durch Kennlinien und einfache Modelle zu beschreiben.

Die Studierenden können die Netzrückwirkungen sowie die Auswirkung von Stromrichtern auf die elektrische Maschine analysieren. Sie können außerdem die Komponenten in Energieübertragungs- und Antriebssystemen erkennen und deren Funktion beschreiben. Darüber hinaus können sie das Verhalten der Systemkomponenten durch Kopplung der Modelle von Stromrichter, Netz und Maschine berechnen.

Die Studierenden können darüber hinaus beurteilen, welche Rolle die Leistungselektronik für eine nachhaltige Energieversorgung spielen wird und welche Technologien für einen nachhaltigen Um- und Ausbau der elektrischen Energieversorgung entscheidend sind.

Die Studierenden lernen die Struktur des elektrischen Energieversorgungsnetzes in Europa und speziell in Deutschland kennen. Sie kennen die Gesetzmäßigkeiten der Hochspannungsgleichstrom- und Hochspannungsdrehstromübertragung und können die jeweiligen Vor- und Nachteile benennen und kennen die jeweiligen Charakteristiken der Wirk- und Blindleistungsübertragung und die sich daraus ergebenen technischen Konsequenzen. Die Studierenden kennen die Netzbetriebsmittel, ihren Aufbau und ihre Wirkungsweise in Netz und sind in der Lage, Berechnungen hinsichtlich der für den Netzbetrieb wichtigen Parameter durchzuführen. Sie können wichtige Designrichtlinien und Betriebseigenschaften der Netzbetriebsmittel benennen und berechnen. Am Beispiel der Transformatoren können sie ein grundlegendes Design vornehmen.

Inhalt
Teil Hiller:

In dieser Grundlagenvorlesung werden im Teil zur Antriebstechnik und Leistungselektronik zunächst die Wirkungsweise sowie das Betriebsverhalten der wichtigsten elektrischen Maschinen erläutert. Der Fokus liegt dabei auf den Drehfeldmaschinen (Asynchronmaschine, elektrisch und permanent erregte Synchronmaschine, Synchron-Reluktanzmaschine).

Anschließend werden die wichtigsten Leistungshalbleiter-Bauelemente sowie deren grundlegende Funktion vorgestellt. Darauf aufbauend werden die für Anwendungen in der Energie- und Antriebstechnik (einschließlich Elektromobilität) wesentlichen Stromrichterschaltungen vorgestellt. Deren Funktion und Betriebsverhalten werden beschrieben.

Darüber hinaus werden die Wirkungsweise und die Einsatzgebiete von elektrischen Maschinen sowie leistungselektronischen Schaltungen für Netz- und Antriebsanwendungen an praktischen Beispielen vertieft.

Teil Leibfried:

Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung in die Struktur des elektrischen Energieversorgungssystems und in die Grundlagen zur Leistungsberechnung im Drehstromsystem. Weiterhin werden die Grundgesetze zur Übertragung elektrischer Energie mit Gleich- und Wechselstrom (Hochspannungsgleichstromübertragung, HGÜ) und Hochspannungsdrehstromübertragung, HDÜ) behandelt. Ein weiteres großes Kapitel gilt der Behandlung der elektrischen Netzbetriebsmittel wie Generatoren, Transformatoren, Strom- und Spannungswandler, Kapazitive und induktive Kompensatoren sowie Freileitungen und Kabel.

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

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit in VL und Ü (4 SWS a 15 h): 4 * 15 h = 60 h
- Vor-/Nachbereitung der VL: 14 * 2 h = 28 h
- Vor-/Nachbereitung der Ü: 14 * 2 h = 28 h
- Prüfungsvorbereitung: = 60 h
- Prüfungszeit: = 2 h
- **Summe: 178 h = 6 LP**

M 8.32 Modul: Elektrische Energietechnik/Hybride und elektrische Fahrzeuge [M-ETIT-106802]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 1: Elektrotechnik und Informationstechnik)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
10 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-112850	Elektrische Energietechnik	**SS**	**6 LP**	**Hiller, Leibfried**
T-ETIT-100784	Hybride und elektrische Fahrzeuge	**WS**	**4 LP**	**Doppelbauer**

Erfolgskontrolle(n)

1. Elektrische Energietechnik:
   Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten über die ausgewählte Lehrveranstaltung.
2. Hybride und elektrische Fahrzeuge:
   Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele

1. Elektrische Energietechnik:
   Die Studierenden lernen die wesentlichen Ausführungsformen von elektrischen Maschinen kennen. Sie können deren Funktionsweise erläutern und sind in der Lage, das Betriebsverhalten der elektrischen Maschinen auf der Basis einfacher Modellierungen und unter Einsatz der bereits erlernten elektrotechnischen Grundlagen im Bereich der Wechselstromlehre zu berechnen.

   Darüber hinaus lernen die Studierenden die wichtigsten selbstgeführten Stromrichterschaltungen für Energie- und Antriebsanwendungen kennen. Dazu gehören auch die grundlegenden Eigenschaften der wichtigsten Leistungshalbleiter, wobei die Studierenden in der Lage sind, deren Verhalten durch Kennlinien und einfache Modelle zu beschreiben.

   Die Studierenden können die Netzrückwirkungen sowie die Auswirkung von Stromrichtern auf die elektrische Maschine analysieren. Sie können außerdem die Komponenten in Energieübertragungs- und Antriebssystemen erkennen und deren Funktion beschreiben. Darüber hinaus können sie das Verhalten der Systemkomponenten durch Kopplung der Modelle von Stromrichter, Netz und Maschine berechnen.

   Die Studierenden können darüber hinaus beurteilen, welche Rolle die Leistungselektronik für eine nachhaltige Energieversorgung spielen wird und welche Technologien für einen nachhaltigen Um- und Ausbau der elektrischen Energieversorgung entscheidend sind.

   Die Studierenden lernen die Struktur des elektrischen Energieversorgungsnetzes in Europa und speziell in Deutschland kennen. Sie kennen die Gesetzmäßigkeiten der Hochspannungsgleichstrom- und Hochspannungsdrehstromübertragung und können die jeweiligen Vor- und Nachteile benennen und kennen die jeweiligen Charakteristiken der Wirk- und Blindleistungsübertragung und die sich daraus ergebenen technischen Konsequenzen. Die Studierenden kennen die Netzbetriebsmittel, ihren Aufbau und ihre Wirkungsweise in Netz und sind in der Lage, Berechnungen hinsichtlich der für den Netzbetrieb wichtigen Parameter durchzuführen. Sie können wichtige Designrichtlinien und Betriebseigenschaften der Netzbetriebsmittel benennen und berechnen. Am Beispiel der Transformatoren können sie ein grundlegendes Design vornehmen.
2. Hybride und elektrische Fahrzeuge:
   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.

Inhalt

1. Elektoenergiesysteme:
   Teil Hiller:

   In dieser Grundlagenvorlesung werden im Teil zur Antriebstechnik und Leistungselektronik zunächst die Wirkungsweise sowie das Betriebsverhalten der wichtigsten elektrischen Maschinen erläutert. Der Fokus liegt dabei auf den Drehfeldmaschinen (Asynchronmaschine, elektrisch und permanent erregte Synchronmaschine, Synchron-Reluktanzmaschine).

   Anschließend werden die wichtigsten Leistungshalbleiter-Bauelemente sowie deren grundlegende Funktion vorgestellt. Darauf aufbauend werden die für Anwendungen in der Energie- und Antriebstechnik (einschließlich Elektromobilität) wesentlichen Stromrichterschaltungen vorgestellt. Deren Funktion und Betriebsverhalten werden beschrieben.

   Darüber hinaus werden die Wirkungsweise und die Einsatzgebiete von elektrischen Maschinen sowie leistungselektronischen Schaltungen für Netz- und Antriebsanwendungen an praktischen Beispielen vertieft.

   Teil Leibfried:

   Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung in die Struktur des elektrischen Energieversorgungssystems und in die Grundlagen zur Leistungsberechnung im Drehstromsystem. Weiterhin werden die Grundgesetze zur Übertragung elektrischer Energie mit Gleich- und Wechselstrom (Hochspannungsgleichstromübertragung, HGÜ) und Hochspannungsdrehstromübertragung, HDÜ) behandelt. Ein weiteres großes Kapitel gilt der Behandlung der elektrischen Netzbetriebsmittel wie Generatoren, Transformatoren, Strom- und Spannungswandler, Kapazitive und induktive Kompensatoren sowie Freileitungen und Kabel.
2. Hybride und elektrische Fahrzeuge:
   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

Zusammensetzung der Modulnote

1. Elektrische Energietechnik:
   Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.
2. Hybride und elektrische Fahrzeuge:
   Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Elektrische Energietechnik:
   Präsenzzeit in VL und Ü (4 SWS a 15 h): 4 * 15 h = 60 h
   Vor-/Nachbereitung der VL: 14 * 2 h = 28 h
   Vor-/Nachbereitung der Ü: 14 * 2 h = 28 h
   Prüfungsvorbereitung: = 60 h
   Prüfungszeit: = 2 h
   Summe: 178 h = 6 LP

2. Hybride und elektrische Fahrzeuge:
   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 = 4 LP

Empfehlungen

1. Elektrische Energietechnik: -
2. Hybride und elektrische Fahrzeuge:
   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").

M 8.33 Modul: Elektrische Schienenfahrzeuge [M-MACH-107385]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-114490	Elektrische Schienenfahrzeuge	WS	4 LP	Cichon

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung mündlich
Dauer ca. 25 Minuten
Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden kennen die elektrische Traktion im Schienenverkehr von den Anfängen bis zur stromrichtergespeisten Drehstromtechnik und verstehen ihre wirtschaftliche Bedeutung.
- Sie verstehen die Grundlagen des Rad-Schiene-Kontaktes, der Zugförderung und der Längsdynamik und können daraus die Anforderungen an die Traktionssysteme von elektrischen Schienenfahrzeugen ableiten.
- Sie verstehen Aufgabe, Aufbau und Funktionsweise der elektrischen Antriebe aus Drehstrommotoren, Getriebe, Traktionsstromrichter, Transformator, Drehgestellen und verstehen den Auslegungsprozess des Traktions-Systems.
- Sie lernen die verschiedenen Systeme zur Bahnstromversorgung und ihre Vor- und Nachteile kennen.
- Wichtige Querschnittsthemen und deren Einfluss auf die Traktionskomponenten lernen Sie an Beispielen kennen (u.a. Geräusche, EMV, Gewichtsmanagement, Einflussmöglichkeiten auf Zugsicherungssysteme und Bahnnetze).
- Sie lernen den grundsätzlichen Aufbau der Leittechnik kennen und ihrer grundsätzlichen Funktionen sowie der wichtigsten Schnittstellenkomponenten des Traktionssystems (u.a. mech. Bremse, Drehgestelle, Hilfsbetriebestromrichter, Fahrgastraumklimatisierung).
- Sie sind informiert über aktuelle Traktions-Konzepte und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der elektrischen Schienenfahrzeuge (u.a. permanent erregte Fahrmotoren, moderne SiC-Halbleitertechnik, DC- und AC-Stromverteilungs-Bordnetze sowie Batterie-, Wasserstoff- und Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge).

Inhalt

1. Einführung: Geschichte des elektrischen Zugbetriebs – Straßen- und U-Bahnen sowie Vollbahnen mit Lokomotiven bis zum Hochgeschwindigkeitsverkehr deren wirtschaftliche Bedeutung
2. Rad-Schiene-Kontakt: Tragen des Fahrzeuggewichts, Übertragen der Fahr- und Bremskräfte, Rückführen des Stromes bei elektrischen Triebfahrzeugen
3. Fahrdynamik: Zug- und Bremskraft, Fahrwiderstandskraft, Trägheitskraft, typische Fahrzyklen (Nah-, Fernverkehr); Einführung in die Systemauslegung von Traktionsantrieben
4. Elektrischer Antrieb: Aufgaben des elektrischen Antriebs, Hauptkomponenten, Fahrmotoren, Wechselrichter, Getriebe, Einspeisung aus Gleich- und Wechselspannungsnetz, keine Netzeinspeisung, Mehrsystem-, Zweikraft- und Hybridfahrzeuge
5. Bahnstromversorgung: Energieversorgung von Schienenfahrzeugen, Bahnstromnetze (Gleichstrom, Wechselstrom mit Sonderfrequenz, Wechselstrom mit Landesfrequenz); System Stromabnehmer-Fahrleitung
6. Schnittstellen der Traktion zu anderen Gewerken (z.B. Fahrzeugleittechnik, mechan. Bremse, Drehgestellten, Zugsicherungssystemen, Hilfsbetriebestromversorgung, Fahrgastraumklimatisierung) – Optimierung der Systeme schnittstellenübergreifend
7. Fahrzeugkonzepte: Moderne Fahrzeugkonzepte für elektrischen Nah- und Fernverkehr, Vergleich Elektrische Traktion / Dieseltraktion, Trends und neue Technologien in der Antriebstechnik und dem Bahnsystem

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

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit in Vorlesungen: 15*2 h = 30 h
Vor-/Nachbereitung derselbigen: 15*2 h = 30 h
Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden
Gesamtaufwand: 120 Stunden = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 8.34 Modul: Elektromagnetische Felder [M-ETIT-104428]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-109078	Elektromagnetische Felder	SS	6 LP	Doppelbauer

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Ziel ist die Vermittlung der theoretischen Grundlagen von elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern auf Basis der Maxwell-Gleichungen. Die Studierenden können elektromagnetische Felder einfacher Anordnungen von Ladungen und stromführenden Leitern analytisch mit Hilfe der Maxwell-Gleichungen berechnen, Feldbilder skizzieren und die auftretenden Kräfte und Leistungen daraus ableiten. Sie können den Einfluss von Dielektrika und ferromagnetischen Materialien berücksichtigen.

Inhalt
Diese Vorlesung ist eine Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie auf Basis der Maxwell-Gleichungen. Behandelt werden elektrostatische Felder, elektrische Strömungsfelder, magnetische Felder und zeitlich langsam veränderliche Felder:

- Mathematische Grundlagen der Feldtheorie
- Grundlagen elektromagnetischer Felder
- Elektrostatische Felder
- Elektrische Strömungsfelder
- Magnetische Felder
- Quasistationäre (zeitlich langsam veränderliche) Felder

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

Zusätzlich werden Tutorien in Kleingruppen angeboten.

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung (Skript und Formelsammlung) finden sich online auf der Webseite des Instituts. Das erforderliche Passwort wird in der ersten Vorlesungsstunde bekannt gegeben.

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

Anmerkungen
Die zugehörige Lehrveranstaltung "Elektromagnetische Felder" wird letztmalig im SoSe2024 angeboten. Ab WiSe24/25 werden die Inhalte in der Lehrveranstaltung "Elektromagnetische Felder und Wellen" gelehrt.

Achtung:
Die diesem Modul zugeordnete Teilleistung ist Bestandteil der Orientierungsprüfung folgender Studiengänge:

- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik (SPO 2018, §8)

Die Prüfung ist zum Ende des 2. Fachsemesters anzutreten. Eine Wiederholungsprüfung ist bis zum Ende des 3. Fachsemesters abzulegen.

Arbeitsaufwand
Für das gesamte Modul werden 6 Credit Points (ECTS) vergeben, die sich folgendermaßen aufteilen:

- Präsenzzeit in Vorlesungen (2 h je 15 Termine) = 30 h
- Präsenzzeit in Übungen (1 h je 15 Termine) = 15 h
- Präsenzzeit in Tutorien = 15 Wochen je 2 h = 30 h
- Vor-/Nachbereitung des Stoffes: 15 Wochen je 3 h = 45 h
- Klausurvorbereitung und Präsenz in der Klausur: 1,5 Wochen je 40 h = 60 h

Gesamtaufwand ca. 180 Stunden = 6 ECTS.

Empfehlungen
Allgemeine physikalische und mathematische Grundlagen aus den Basiskursen des ersten Semesters werden dringend empfohlen (Höhere Mathematik I & II, Experimentalphysik).

M 8.35 Modul: Elektronische Schaltungen [M-ETIT-104465]

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

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-109318	Elektronische Schaltungen	SS	6 LP	Ulusoy
T-ETIT-109138	Elektronische Schaltungen - Workshop	SS	1 LP	Zwick

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:

1. einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten zur Lehrveranstaltung Elektronische Schaltungen (6 LP).
2. einer schriftlichen Ausarbeitung zu Lehrveranstaltung Elektronische Schaltungen - Workshop, (1 LP). Die schriftliche Ausarbeitung wird korrigiert und mit Punkten bewertet. Bei Erreichen der erforderlichen Punktezahl gilt der Workshop als bestanden.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden werden befähigt, die Funktionen und Wirkungsweisen von Dioden, Z-Dioden, bipolaren- und Feldeffekttransistoren, analogen Grundschaltungen, von einstufigen Verstärkern bis hin zu Operationsverstärkern zu analysieren und zu bewerten. Durch die vermittelten Kenntnisse über Bauelementparameter und Funktion der Bauelemente werden die Studierenden in die Lage versetzt, verschiedene Verstärkerschaltungen analysieren und berechnen zu können. Durch den Erwerb von Kenntnissen um Kleinsignalmodelle der Bauelemente können die Studierenden ihr theoretisches Wissen für den Aufbau von Schaltungen praktisch anwenden. Darüber hinaus wird den Studierenden erweiterte Kenntnisse über den schaltungstechnischen Aufbau und Anwendungen aller digitalen Grundelemente (Inverter, NAND, NOR, Tri-state Inverter und Transmission Gates) sowie von Schaltungen für den Einsatz in sequentielle Logik, wie Flipflops vermittelt. Diese Kenntnisse erlauben den Studierenden aktuelle Trends in der Halbleiterentwicklung kritisch zu begleiten und zu analysieren. Auf diese Weise werden die Studierenden befähigt, moderne elektrische Systeme von der Signalerfassung (Sensor, Detektor) über die Signalkonditionierung (Verstärker, Filter, etc.) zu analysieren und ggfs. eigenständig zu optimieren.

Die Studierenden erlernen im Workshop die Koordination eines Projekts in kleinen Teams und die Darstellung der Ergebnisse in Form einer technischen Dokumentation. Weiterhin sind sie in der Lage, einfach elektronische Transistorschaltungen zu realisieren und charakterisieren.

Inhalt
Grundlagenvorlesung über passive und aktive elektronische Bauelemente und Schaltungen für analoge und digitale Anwendungen.

Schwerpunkte sind der Aufbau und die schaltungstechnische Realisierung analoger Verstärkerschaltungen mit Bipolar- und Feldeffekttransistoren, der schaltungstechnische Aufbau von einfachen Logikelementen für komplexe logische Schaltkreise. Im Einzelnen werden die nachfolgenden Themen behandelt:

- Einleitung (Bezeichnungen, Begriffe)
- Passive Bauelemente (R, C, L)
- Halbleiterbauelemente (Dioden, Transistoren)
- Dioden
- Bipolare Transistoren
- Feldeffekttransistoren (JFET, MOSFET, CMOS), Eigenschaften und Anwendungen
- Verstärkerschaltungen mit Transistoren
- Eigenschaften von Operationsverstärkern
- Kippschaltungen
- Sequentielle Logik

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben zum Vorlesungsstoff gestellt. Diese werden in einer großen Saalübung besprochen und die zugehörigen Lösungen detailliert vorgestellt. Parallel dazu werden weitere Übungsaufgaben und Vorlesungsinhalte in Form dedizierter Tutorien in Kleinstgruppen zur Übung und Vertiefung der Lehrinhalte gestellt und gelöst.

Der Workshop greift zahlreiche dieser Schwerpunkte auf. Es werden unterschiedliche Sensoren analysiert. Zusätzlich zu der allgemeinen Funktionsweise und Theorie der Temperatur-, Licht- oder auch Drucksensoren wird geeignete Elektronik untersucht, um die physikalischen Größen in eine proportionale, auswertbare Größe wie Spannung oder Strom zu wandeln. Es werden einfache Sensor-Prinzipien behandelt, um die notwendigen Vorkenntnisse zur Durchführung des Versuches an das Semester anzupassen. Für die Temperaturmessung werden temperaturabhängige Widerstände eingesetzt oder pn-Übergänge untersucht. Mit LEDs, Photodioden und Phototransistoren werden Anwendungen für die Helligkeitsmessung realisiert. Die eigenständige Versuchsdurchführung verläuft folgendermaßen: Verständnis Sensor-Prinzip, Entwurf von Auswerteschaltungen für das Sensorsignal, Simulation der Schaltungen in LTSpice, Aufbau und Vergleich von Schaltungen sowie Auswertung mit dem µController-Board.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich aus der Note der schriftlichen Prüfung zusammen.

Arbeitsaufwand
Die Vorbereitung (0,5 h), der Besuch (1,5 h) und die Nachbereitung (2 h) der wöchentlichen Vorlesung, der 14 tägigen Übung und den sechs Tutoriumsterminen sowie die Vorbereitung (82 h) und Teilnahme (2 h) an der Klausur ergibt insgesamt einen Arbeitsaufwand von ca. 180 h für die Lehrveranstaltung Elektronische Schaltungen, d.h. 6 LP.

Der Arbeitsaufwand des Workshops setzt sich wie folgt zusammen:

1. Präsenzzeit in der Vorbereitungsveranstaltung inkl. Nachbereitung: 2 h
2. Bearbeitung der Aufgabenstellung: 23 h
3. Anfertigung der schriftlichen Ausarbeitung (Protokoll): 5 h

Der Zeitaufwand des Workshops beträgt etwa 30 Stunden. Dies entspricht 1 LP.

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss von LV „Lineare elektrische Netze“ wird empfohlen.

M 8.36 Modul: Elemente und Systeme der technischen Logistik [M-MACH-102688]

Verantwortung: Dr.-Ing. Martin Mittwollen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-102159	Elemente und Systeme der Technischen Logistik	WS	4 LP	Mittwollen

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (ca. 20 min).

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können:

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

Inhalt
Materialflussysteme und ihre fördertechnischen Komponenten

Betrieb fördertechnischer Maschinen

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

Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten während der Übungen

Arbeitsaufwand
Vorlesung und Übung: 4 LP = 120 h

1. Präsenzzeit Vorlesung: 28 h
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 56 h
3. Präsenzzeit Übung: 12 h
4. Vor-/Nachbereitung Übung: 24 h

M 8.37 Modul: Elemente und Systeme der technischen Logistik mit Projekt [M-MACH-105015]

Verantwortung: Dr.-Ing. Martin Mittwollen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-102159	Elemente und Systeme der Technischen Logistik	**WS**	**4 LP**	**Mittwollen**
T-MACH-108946	Elemente und Systeme der Technischen Logistik - Projekt	**WS**	**2 LP**	**Mittwollen**

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können:

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

Inhalt
Materialflussysteme und ihre fördertechnischen Komponenten

Betrieb fördertechnischer Maschinen

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

Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten während der Übungen

Arbeitsaufwand
Vorlesung und Übung: 6 LP = 180 h

1. Präsenzzeit Vorlesung: 28 h
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 56 h
3. Präsenzzeit Übung: 12 h
4. Vor-/Nachbereitung Übung: 24 h
5. Präsenzzeit Projekt: 4 h
6. Vor-/Nachbereitung Projekt: 56 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung, Projekt

M 8.38 Modul: Energietechnisches Praktikum [M-ETIT-100419]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-100728	Energietechnisches Praktikum	**WS**	**6 LP**	**Badent, Doppelbauer, Leibfried**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art im Rahmen einer praktikumsbegleitenden Bewertung. Das Praktikum beinhaltet acht Versuche, die jeweils einzeln bewertet werden. Je Versuch gibt es einen schriftlichen Teil mit versuchsspezifischen Fragen mit einer Bearbeitungszeit von ca. 15 Minuten und einem anschließenden mündlichen Teil mit einer Dauer von ca. 45 Minuten. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Die Gesamtnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert der acht Teilnoten.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Asynchronmaschinen, Transformatoren, ungesteuerte Gleichrichterschaltungen, drehzahlvariable Antriebssysteme und Hochspannungsgeneratoren berechnen und benutzen. Sie können Teilentladungsmessungen durchführen.

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

Zusammensetzung der Modulnote
In die Modulnote gehen die Abfragen zu den einzelnen Versuchen ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Die Gesamtnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert der acht Teilnoten.

Anmerkungen
Gemeinsame Veranstaltung des IEH und ETI.

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

- Präsenzzeit 40 h
- Selbststudienzeit 140 h

Empfehlungen
Elektrische Maschinen und Stromrichter, Elektroenergiesysteme

M 8.39 Modul: Entwicklung von automatisierten Produktionsanlagen [M-MACH-107020]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-113999	Seminar Entwicklung von automatisierten Produktionsanlagen	WS	4 LP	Fleischer

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art (benotet):

- Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse (ca. 20 Min.) mit anschließendem Kolloquium (ca. 15 Min.) mit Gewichtung 25%
- Schriftliche Ausarbeitung der Ergebnisse mit Gewichtung 75%

Qualifikationsziele
Die Studierenden …

- sind in der Lage, die Automatisierungsaufgaben in Produktionsanlagen und die zur Umsetzung erforderlichen Komponenten zu nennen und zu beschreiben.
- verstehen die Herausforderungen bei dem Einsatz Automatisierungslösungen in der Produktion auftreten können.
- sind in der Lage, ein praktisches Problem in der Produktion selbstständig hinsichtlich der Anwendung der Automatisierung zu analysieren.
- sind in der Lage, Ergebnisse von Problemstellung der Automatisierung zu beurteilen und basierend darauf, Lösungsvorschläge praktisch auszuarbeiten und praktisch anzuwenden.

Inhalt
Die Lehrveranstaltung „Entwicklung von automatisierten Produktionsanlagen“ zielt auf die praktische Projektierung von automatisierten Produktionsanlagen anhand realitätsnaher industrieller Use-Cases ab. Der inhaltliche Rahmen der Lehrveranstaltung ergibt sich durch die ganzheitliche, praktische Projektierungsaufgabe einer automatisierten Produktionsanlage. Es werden zunächst als Einstieg die Grundlagen der Produktionsautomatisierung vermittelt. Anschließend werden die Aspekte Mehrmaschinensysteme und Projektierung vertieft betrachtet. Durch eine interdisziplinäre Betrachtung dieser Teilgebiete ergeben sich Schnittstellen zu Industrie 4.0 Ansätzen. Der Kern der Lehrveranstaltung ist die Projektierung eines Use-Cases anhand des gelehrten Vorgehens. Hierbei sollen die Studierenden die gelehrten Methoden problembezogen und ergebnisorientiert einsetzen und so eine Automatisierungslösung entwickeln

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

M 8.40 Modul: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [M-MACH-102702]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Christian Pylatiuk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105228	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	**SS**	**4 LP**	**Pylatiuk**

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

Voraussetzungen
keine

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

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

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

Arbeitsaufwand

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

Insgesamt: 120h = 4 LP

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

Literatur

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

M 8.41 Modul: Erzeugung elektrischer Energie [M-ETIT-100407]

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernd Hoferer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-101924	Erzeugung elektrischer Energie	SS	3 LP	Hoferer

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

Voraussetzungen
keine

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.

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

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

Anmerkungen
Die Veranstaltung findet wieder im SoSe26 statt.

Arbeitsaufwand
Präsenzstudienzeit: 30 h
Selbststudienzeit: 60 h
Insgesamt 90 h = 3 LP

M 8.42 Modul: Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I [M-MACH-105288]

Verantwortung: Dr.-Ing. Martin Gießler
Dr.-Ing. Hans-Joachim Unrau

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

Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105152	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I	WS	4 LP	Weitz

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung, Dauer: ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
keine

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

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

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

Arbeitsaufwand
Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 15*2 h = 30 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 60 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 h

Summe: 120 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

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

M 8.43 Modul: Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe [M-MACH-102703]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Frank Henning
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Leichtbau
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105237	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe	WS	4 LP	Henning

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

Voraussetzungen
keine

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

Sie können nachvollziehen, dass dies besonders bei anisotropen Werkstoffen, deren Eigenschaften maßgeblich vom Fertigungsprozess beeinflusst werden, für die industrielle Nutzung essentiell ist.
Die Studierenden kennen die gängigen Leichtbaustrategien, Ingenieurstechnische Leichtbauweisen sowie die gängige Karosseriebauweisen. Sie lernen die im Fahrzeugleichtbau verwendeten metallischen Leichtbauwerkstoffe kennen und können die Zusammenhänge aus verwendetem Werkstoff zur anzuwendenden Karosseriebauweise bilden.

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

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

Karosseriebauweisen
- Schalenbauweise
- Space Frame
- Gitterrohrrahmen
- Monocoque

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

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

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

1. Präsenzzeit Vorlesung: 21 h

2. Klausurvorbereitung und Präsenz in Prüfung: 99 h

Insgesamt: 120 h = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Literatur
[1] E. Moeller, *Handbuch Konstruktionswerkstoffe : Auswahl, Eigenschaften, Anwendung*. München: Hanser, 2008.

[2] H.-J. Bargel*, et al.*, *Werkstoffkunde*, 10., bearb. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2008.

[3] C. Kammer, *Aluminium-Taschenbuch : Grundlagen und Werkstoffe*, 16. Aufl. ed. Düsseldorf: Aluminium-Verl., 2002.

[4] K. U. Kainer, "Magnesium - Eigenschaften, Anwendungen, Potentiale ", Weinheim [u.a.], 2000, pp. VIII, 320 S.

[5] A. Beck and H. Altwicker, *Magnesium und seine Legierungen*, 2. Aufl., Nachdr. d. Ausg. 1939 ed. Berlin: Springer, 2001.

[6] M. Peters, *Titan und Titanlegierungen*, [3., völlig neu bearb. Aufl.] ed. Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, 2002.

[7] H. Domininghaus and P. Elsner, *Kunststoffe : Eigenschaften und Anwendungen; 240 Tab*, 7., neu bearb. u. erw. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2008.

M 8.44 Modul: Fahrzeugsysteme für Urbane Mobilität [M-MACH-106515]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-113069	Fahrzeugsysteme für Urbane Mobilität		4 LP	Cichon

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung mündlich
Dauer ca. 20 Minuten
Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden erhalten ein Grundverständnis für die wesentlichen verkehrlichen, verkehrspolitischen und technologischen Zusammenhänge der urbanen Mobilität. Auf Basis dieses Grundverständnisses werden verschiedene Fahrzeugkonzepte des öffentlichen Verkehrs im urbanen und darüber hinaus im regionalen Umfeld analysiert, verglichen und das jeweils optimale Einsatzspektrum erörtert. Ein besonderes Augenmerk gilt hierbei, neben den etablierten öffentlichen Verkehrssystemen, innovativen Mobilitätslösungen. Insbesondere soll ein Verständnis dafür geschaffen werden, wie zukunftsfähige, systemische Mobilitätslösungen in Abhängigkeit des individuellen Anwendungsfalls gestaltet werden sollten.

Inhalt

- Definitionen urbaner Mobiliät und öffentlicher Verkehrsangebote
- Vergleichs- und Leistungsparameter verschiedener Fahrzeugkonzepte
- Schienengebundene Fahrzeugsysteme
- Bussysteme und alternative Antriebsformen
- Definition eines „innovativen Fahrzeugkonzepts für den öffentlichen Verkehr“
- Historische innovative urbane Fahrzeugkonzepte und Analyse weswegen sie sich nicht durchsetzen konnten
- Zukünftige innovative urbane Fahrzeugkonzepte und Diskussion ihrer Marktchancen
- Vergleich urbaner Mobilitätslösungen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung, Resilienz und Wirtschaftlichkeit
- Fachvorträge externer Experten

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

Arbeitsaufwand
Präsenszeit: 21 Stunden
Vor- /Nachbereitung: 21 Stunden
Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden
Gesamtaufwand: 120 Stunden = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 8.45 Modul: Fertigungsmesstechnik [M-ETIT-103043]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-106057	Fertigungsmesstechnik	SS	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.

Voraussetzungen
keine

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..

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.

Die Vorlesung vermittelt 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
  - Grundbegriffe, Definitionen
  - Maßverkörperungen
  - Messunsicherheiten
- Messtechnik im Betrieb und im Messraum
  - Koordinatenmesstechnik
  - Form- und Lagemesstechnik
  - Oberflächen- und Konturmesstechnik
  - Komparatoren
  - Mikro- und Nanomesstechnik
  - Messräume
- Fertigungsorientierte Messtechnik
  - Messmittel und Lehren
  - Messvorrichtungen
  - Messen in der Maschine
  - Sichtprüfung
  - Statistische Prozessregelung (SPC)
- Optische/berührungslose Messverfahren
  - Integrierbare optische Sensoren
  - Eigenständige optische Messsysteme
  - Optische 2,5D-Koordinatenmesstechnik
  - Optische 3D-Koordinatenmesstechnik
  - Computertomographie
- Prüfmittelmanagement
  - Beherrschte Prüfprozesse
  - Prüfplanung

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

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 90h, davon

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

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

M 8.46 Modul: Fertigungsprozesse [M-MACH-102549]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Volker Schulze
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105219	Grundlagen der Fertigungstechnik	WS	4 LP	Schulze

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung (Dauer: 60 min)

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden ...

- können die Fertigungsverfahren ihrer grundlegenden Funktionsweise nach entsprechend der sechs Hauptgruppen (DIN 8580) klassifizieren.
- sind fähig, die wesentlichen Fertigungsverfahren der sechs Hauptgruppen (DIN 8580) anzugeben und deren Funktionen zu erläutern.
- sind in der Lage, die charakteristischen Verfahrensmerkmale (Geometrie, Werkstoffe, Genauigkeit, Werkzeuge, Maschinen) der wesentlichen Fertigungsverfahren der sechs Hauptgruppen nach DIN 8580 zu beschreiben.
- sind fähig, aus den charakteristischen Verfahrensmerkmalen die relevanten prozessspezifischen technischen Vor- und Nachteile abzuleiten.
- sind in der Lage, für vorgegebene Bauteil eine Auswahl geeigneter Fertigungsprozesse durchzuführen.
- sind in der Lage, die für die Herstellung vorgegebener Beispielprodukte erforderlichen Fertigungsverfahren in den Ablauf einer Prozesskette einzuordnen.

Inhalt
Ziel der Vorlesung ist es, die Fertigungstechnik im Rahmen der Produktionstechnik einzuordnen, einen Überblick über die Verfahren der Fertigungstechnik zu geben und ein grundlegendes Prozesswissen der gängigen Verfahren aufzubauen. Dazu werden im Rahmen der Vorlesung fertigungstechnische Grundlagen vermittelt und die Fertigungsverfahren anhand von Beispielbauteilen entsprechend ihrer Hauptgruppen sowohl unter technischen als auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten behandelt.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Urformen (Gießen, Kunststofftechnik, Sintern, additive Fertigungsverfahren)
- Umformen (Blech-, Massivumformung)
- Trennen (Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Zerteilen, Abtragen)
- Fügen
- Beschichten
- Wärme- und Oberflächenbehandlung

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 99 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 8.47 Modul: Festkörperelektronik und Bauelemente [M-ETIT-106345]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-112863	Festkörperelektronik und Bauelemente	**WS**	**8 LP**	**Krewer, Lemmer**

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Quantenmechanik (Schrödinger-Gleichung, Eigenzustände, Aufbau der Materie).
- Die Studierenden kennen die Grundlagen der Halbleiterphysik (Bandstruktur, Transporteigenschaften, Fermi-Dirac-Verteilungen).
- Die Studierenden beherrschen die Halbleitergrundgleichungen und können diese zur Modellierung von Halbleiterbauelementen einsetzen.
- Die Studierenden haben ein Verständnis der Wirkungsweise und der quantitativen Beschreibung von pn-Dioden und Schottky-Dioden und deren Anwendungen.
- Die Studierenden haben ein Verständnis der Wirkungsweise und der quantitativen Beschreibung von Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren.
- Die Studierenden kennen die grundlegenden Herstellungsprozesse in der Halbleitertechnologie.
- Die Studierenden verstehen die Polarisierbarkeit und das Verhalten dielektrischer, piezoelektrischer und ferroelektrischer Materialien sowie ihre Bedeutung für Kondensatoren und Isolatoren.
- Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse zu Aufbau von und Transport in Ionenleitern und erlernen die grundlegende Modellierung und Analogien zu elektrischen Leitern.
- Die Studierenden verstehen die grundlegenden Prozesse an Grenzflächen von Ionenleitern zu Halbleitern und Metallen und ihren Einsatz und ihre Wirkungsweise in (Doppelschicht-)Kondensatoren, Batterien und Brennstoffzellen.

Inhalt
Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Inhalte behandelt:

- Grundlagen der Quantenmechanik
- Elektronische Zustände
- Vom Wasserstoffatom zum Periodensystem der Elemente
- Elektronen in Kristallen
- Halbleiter
- Quantenstatistik für Ladungsträger
- Dotierte Halbleiter
- Halbleiter im Nichtgleichgewicht
- pn-Übergang
- Dioden und deren Anwendungen
- Bipolartransistoren
- Feldeffekttransistoren
- Dielektrische, piezoelektrische und ferroelektrische Werkstoffe und deren Anwendung
- Ionenleiter
- Elektrochemische Grenzflächen und deren Anwendungen

Hinweis: Die Dozierenden behalten sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

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

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen und Tutorien: 105 h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 100 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 35 h

Summe: 240 h = 8 LP

M 8.48 Modul: Fundamentals of Photonics [M-ETIT-107173]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	2	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-114202	Fundamentals of Photonics	WS	6 LP	Koos

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place as an oral examination (approx. 25 minutes); appointments individually on demand.

Voraussetzungen
none

Qualifikationsziele
The students

- Understand the basic principles of light-matter-interaction and wave propagation in dielectric media and can explain the origin and the implications of the Lorentz model and of Kramers-Kronig relation,
- are able to quantitatively analyze the dispersive properties of optical media using Sellmeier relations and scientific databases,
- understand and are able to quantitatively describe the propagation of optical fields using models like Fourier optics, ABCD matrices or Gaussian beams,
- understand the basic concepts of coherence and polarization of optical fields,
- can explain and mathematically describe the working principle of an optical slab waveguide and the formation of guided modes and are able to implement a mode solver for a slab waveguide in a numeric computing environment such as Matlab,
- are familiar with the basic principles of surface plasmon polariton propagation,
- know basic structures of planar integrated waveguides and understand the formation of guided modes in such waveguides,
- are familiar with state-of-the-art waveguide technologies in integrated optics and the associated fabrication methods,
- know basic concepts of step-index fibers, graded-index fibers and micro-structured fibers and understand the formation of guided modes in such waveguides,
- are able to derive and solve basic relations for step-index fibers from Maxwell's equations,
- are familiar with state-of-the-art fiber technologies and the associated fabrication methods,
- are familiar with basic concepts of semiconductors and understand the principles of light-matter interaction in such materials,
- understand the working principles of semiconductor optical amplifiers, lasers and photodetectors and are familiar with the associated material systems such as quaternary compound semiconductors

Inhalt
This course is geared towards engineering students, providing an understanding of the basic physical concepts and associated mathematical models of Optics & Photonics and giving an overview of the associated technologies and applications. The underlying concepts are widely applicable and can be a perfect complement to a variety of topics and adjacent fields such as communications engineering and high-speed data transmission, radiofrequency (RF) electronics and microwave photonics, optical sensors and metrology, photovoltaics, or quantum technologies.

The course covers the following aspects:

- Fundamentals of wave propagation and light-matter interaction in photonics: Maxwell's equations in optical media, wave equation and plane waves, material dispersion, Kramers-Kronig relation, Lorentz and Drude model of refractive index, Sellmeier equations, signal propagation in dispersive media.
- Propagation of optical fields: Fourier optics, diffraction, ABCD matrices, Gaussian beams
- Coherence and polarization
- Optical interfaces and slab waveguides: Reflection coefficients, slab waveguides, metal-dielectric structures and surface plasmon polaritons
- Integrated optical waveguides: Basic structures, guided modes of rectangular waveguides, waveguide technologies in integrated optics and associated fabrication methods
- Optical fibers: Optical fiber basics, step-index fibers, graded-index fibers, microstructured fibers and photonic-crystal fibers, fiber technologies and fabrication methods
- Semiconductor-based optoelectronic devices: short recap of semiconductor physics, direct/indirect bandgap, optical gain and absorption in semiconductors, semiconductor optical amplifiers and lasers, photodetectors

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade is the grade of the oral exam under consideration of any bonuses that may apply.

Anmerkungen
There is a bonus system based on the problem sets that are solved during the tutorials. Details will be given during the lecture. A bonus of 0.3 pr 0.4 grades will be granted on the final mark of the oral exam, except for grades worse than 4.0. Bonus points do not expire and are retained for any examinations taken at a later date.

Arbeitsaufwand
The workload amounts to approximately 180 h (6 CR), comprising the following items:

1. Attendance of lectures and tutorials: 15 × (2 h +2 h) = 60 h
2. Preparation and follow-up of lectures: 15 × 3 h = 45 h
3. Preparation and follow-up of tutorials: 15 × 3 h = 45 h
4. Preparation of oral exam: 30 h

Empfehlungen
Contents of the modules "Höhere Mathematik I-III", "Elektromagnetische Felder und Wellen", and "Festkörperelektronik und Bauelemente".

M 8.49 Modul: Gerätekonstruktion [M-MACH-102705]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: Mastervorzug

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	6

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105229	Gerätekonstruktion	SS	4 LP	Matthiesen
T-MACH-110767	Projektarbeit Gerätetechnik *Diese Teilleistung fließt an dieser Stelle nicht in die Notenberechnung des Moduls ein.*	SS	8 LP	Matthiesen

Erfolgskontrolle(n)
Ca. 30 min mündliche Prüfung.

Die Projektarbeit Gerätetechnik wird gemeinsam mit der Vorlesung Gerätekonstruktion geprüft.

Voraussetzungen
Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl begrenzt auf 24 Personen. Ein Anmeldeformular wird Anfang August auf der Homepage des IPEK bereitgestellt. Bei zu großer Zahl an Bewerbern findet ein Auswahlverfahren statt. Eine frühe Anmeldung ist von Vorteil.

Qualifikationsziele
Die Studierenden ...

- sind in der Lage, komplexe und widersprüchliche Problemstellungen im Gesamtsystem Anwender-Gerät-Anwendung zu analysieren und daraus neuartige Lösungen mit Fokus auf den Kundennutzen zu synthetisieren.
- können Strategien und Vorgehensweisen bei der Konstruktion technischer Geräte aufzählen, anhand von Beispielen identifizieren und erklären, sowie auf neue Problemstellungen übertragen und ihre Arbeitsergebnisse hinsichtlich Qualität, Kosten und Anwendernutzen überprüfen und beurteilen.
- sind in der Lage, die Auswirkungen spezifischer Randbedingungen, wie der Fertigung großer Stückzahlen mechatronischer Systeme unter integrierter Berücksichtigung des Kunden, auf die Konstruktion zu nennen, Folgen zu interpretieren und die Wirkung in unbekannten Situationen zu beurteilen.
- sind fähig, Aspekte erfolgreicher Produktentwicklung im Team im Kontext globaler Unternehmungen in den Bereichen Kunde, Unternehmen und Markt zu nennen, deren Bedeutung für selbst gewählte Beispiele zu beurteilen und auf unbekannte Problemstellungen anzuwenden.

Inhalt
Handlungs-, Objekt,- und Zielsystem der Konstruktion von mechatronischen Geräten.

Funktion als Treiber der Konstruktion, Komponenten mechatronischer Systeme, anwendungsgerechtes Konstruieren, Geräterichtlinien.

Teil der Vorlesung Gerätekonstruktion ist eine Projektarbeit in der das Wissen der Vorlesung aufgearbeitet und praxisnahe vorgestellt wird. Die Studierenden präsentieren in der Übung Ergebnisse, welche in einer begleitenden Projektarbeit erarbeitet werden.

In der Projektarbeit wird das Zusammenspiel von Analyse und Synthese am Beispiel verschiedener Geräte in kleinen Gruppen erlernt.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich ausschließlich aus der Note der Vorlesung Gerätekonstruktion zusammen.

Anmerkungen
Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung Gerätekonstruktion bedingt die gleichzeitige Teilnahme an der Projektarbeit Gerätetechnik. Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl begrenzt auf 24 Personen. Ein Anmeldeformular wird Anfang August auf der **Homepage des IPEK** bereitgestellt. Bei zu großer Zahl an Bewerbern findet ein Auswahlverfahren statt. Dieses basiert auf den folgenden Auswahlkriterien:

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

Arbeitsaufwand
Vorlesung Gerätekonstruktion: 30 h Präsenz, 90 h Selbststudium

Projektarbeit Gerätetechnik: 60 h Präsenz, 180 h Selbststudium

Empfehlungen
Keine

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung, Projektarbeit

M 8.50 Modul: Grundlagen der Datenübertragung [M-ETIT-106338]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen
Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-112851	Grundlagen der Datenübertragung	**SS**	**6 LP**	**Schmalen, Zwick**

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können grundlegende Probleme in den Bereichen Hochfrequenztechnik und Nachrichtentechnik beschreiben und analysieren. Durch Anwendung der erlernten Methoden können Studierende die Vorgänge in modernen Datenübertragungssystemen erfassen, beurteilen und verwendete Algorithmen und Techniken bzgl. ihrer Leistungsfähigkeit vergleichen. Dazu gehören insbesondere auch die Zusammenhänge zwischen den physikalischen Signalen im analogen Teil des Systems und den resultierenden Eigenschaften der digitalen Datenübertragung.

Inhalt
Dieses Modul soll Studierenden die grundlegenden theoretischen und praktischen Aspekte moderner Datenübertragungssysteme vermitteln. Es werden hauptsächlich die Themen

- Konzept der Kanalkapazität
- Leitungstheorie, Reflexionsfaktor und Leistungsübertragung
- Komponenten (Modulator/Detektor, Mischer, Verstärker, Antennen) und Systeme
- Signalbeschreibung im Bandpassbereich und im äquivalenten Tiefpassbereich
- Modulation, Demodulation und Detektion
- Berechnung von Fehlerwahrscheinlichkeiten
- Höherwertige Modulationsverfahren
- Grundlagen der Nachrichtencodierung

behandelt. Das Modul vermittelt damit einen Überblick über unterschiedliche Datenübertragungssysteme und deren Funktionsweise von den physikalischen Signalen bis hin zur Performanz (z.B. Fehlerrate) der Übertragung

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

Arbeitsaufwand
Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 30 h Arbeitsaufwand (für Studierende). Hierbei ist von durchschnittlichen Studierenden auszugehen, die eine durchschnittliche Leistung erreichen. Unter den Arbeitsaufwand fallen (z.B. 4 SWS):

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 15*4 h = 60 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 25*4 h = 100 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 20 h

Summe: 180 LP = 6 LP

Empfehlungen
Kenntnisse zu Physik, höherer Mathematik, Wahrscheinlichkeitstheorie, Grundlagen elektromagnetischer Wellen, Schaltungstechnik, sowie Signale und Systeme sind hilfreich.

M 8.51 Modul: Grundlagen der Energietechnik [M-MACH-102690]

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

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

Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105220	Grundlagen der Energietechnik	**SS**	**8 LP**	**Badea, Cheng**

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

Voraussetzungen
keine

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

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

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

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

Insgesamt: 240 h = 8 LP

M 8.52 Modul: Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [M-MACH-100501]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Grundlagen der Fahrzeugtechnik I (Wahl: 1 Bestandteil)				
T-MACH-102203	Automotive Engineering I	WS	8 LP	Gießler
T-MACH-100092	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I	WS	8 LP	Gießler

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

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.

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

Inhalt
Das Modul vermittelt einen Überblick über:

1. Historie und Zukunft des Automobils

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

3. Antriebsmaschinen: Verbrennungsmotor, alternative Antriebe (z.B. Elektromotor, Brennstoffzelle)

4. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. Mechanisches Schaltgetriebe, Strömungsgetriebe)

5. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

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

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

3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 90 h

Insgesamt: 240 h = 8 LP

Literatur
1. Mitschke, M./ Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer-Verlag, Berlin, 2004

2. Braes, H.-H.; Seiffert,U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg & Sohn Verlag, 2005

3. Gnadler, R.: Scriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik I'

M 8.53 Modul: Grundlagen der Fahrzeugtechnik II [M-MACH-100502]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer
Dr.-Ing. Martin Gießler

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

Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Grundlagen der Fahrzeugtechnik II (Wahl: 1 Bestandteil)				
T-MACH-102117	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II	SS	4 LP	Gießler
T-MACH-114435	Automotive Engineering II	SS	4 LP	Gießler

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

Voraussetzungen
Die Teilleistungen "T-MACH-102117 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik II" und "T-MACH-114435 - Automotive Engineering II" schließen einander aus.

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

Inhalt
Das Modul vermittelt einen Überblick über:

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

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote entspricht der Note der Prüfung.

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

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

3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 45 h

Insgesamt: 120 h = 4 LP

Literatur
1. Heißing, B./Ersoy, M.: Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2011

2. Breuer, B./Bill, K.-H.: Bremsenhandbuch: Grundlagen - Komponenten - Systeme - Fahrdynamik, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2012

3. Gnadler, R.: Scriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik II'

M 8.54 Modul: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz [M-INFO-106014]

Verantwortung: Prof. Dr. Pascal Friederich
Prof. Dr. Gerhard Neumann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-112194	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	**WS**	**5 LP**	**Friederich, Neumann**

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
• Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte der klassischen künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens.
• Die Studierenden verstehen die Algorithmen und Methoden der klassischen KI, und können diese sowohl abstrakt beschreiben als auch praktisch implementieren und anwenden.
• Die Studierenden verstehen die Methoden des maschinellen Lernens und dessen mathematische Grundlagen. Sie kennen Verfahren aus den Bereichen des überwachten und unüberwachten Lernens sowie des bestärkenden Lernens, und können diese praktisch einsetzen.
• Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende Anwendungen von Methoden des maschinellen Lernens in den Bereichen Computer Vision, Natural Language Processing und Robotik.
• Die Studierenden können dieses Wissen auf neue Anwendungen übertragen, sowie verschiedene Methoden analysieren und vergleichen.

Inhalt
Dieses Modul behandelt die theoretischen und praktischen Aspekte der künstlichen Intelligenz, incl. Methoden der klassischen KI (Problem Solving & Reasoning), Methoden des maschinellen Lernens (überwacht und unüberwacht), sowie deren Anwendung in den Bereichen computer vision, natural language processing, sowie der Robotik.

Überblick
Einführung
• Historischer Überblick und Entwicklungen der KI und des maschinellen Lernens, Erfolge, Komplexität, Einteilung von KI-Methoden und Systemen
• Lineare Algebra, Grundlagen, Lineare Regression
Teil 1: Problem Solving & Reasoning
• Problem Solving, Search, Knowledge, Reasoning & Planning
• Symbolische und logikbasierte KI
• Graphische Modelle, Kalman/Bayes Filter, Hidden Markov Models (HMMs), Viterbi
• Markov Decision Processes (MDPs)
Teil 2: Machine Learning - Grundlagen
• Klassifikation, Maximum Likelihood, Logistische Regression
• Deep Learning, MLPs, Back-Propagation
• Over/Underfitting, Model Selection, Ensembles
• Unsupervised Learning, Dimensionalitätsreduktion, PCA, (V)AE, k-means clustering
• Density Estimation, Gaussian Mixture models (GMMs), Expectation Maximization (EM)
Teil 3: Machine Learning - Vertiefung und Anwendung
• Computer Vision, Convolutions, CNNs
• Natural Language Processing, RNNs, Encoder/Decoder
• Robotik, Reinforcement Learning

Arbeitsaufwand
2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung
8 Stunden Arbeitsaufwand pro Woche (3 h Präsenz, 5 h Selbststudium), plus 30 Stunden Klausurvorbereitung: 150 Stunden

Empfehlungen
LA II

M 8.55 Modul: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [M-MACH-102720]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Christian Pylatiuk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105235	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	WS	4 LP	Pylatiuk

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

Voraussetzungen
keine

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

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

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

Arbeitsaufwand

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

Insgesamt: 120h = 4 LP

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

Literatur

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

M 8.56 Modul: Grundlagen der Mikrosystemtechnik II [M-MACH-102706]

Verantwortung: Dr. Vlad Badilita
Prof. Dr. Jan Gerrit Korvink

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

Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105183	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II	SS	4 LP	Badilita, Korvink

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung: Klausur 60 min

Voraussetzungen
keine

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

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

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

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

M. Madou
Fundamentals of Microfabrication
Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

M 8.57 Modul: Grundlagen der technischen Verbrennung I [M-MACH-102707]

Verantwortung: Prof. Dr. Dr. Michael Fischlschweiger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105213	Grundlagen der technischen Verbrennung I	WS	4 LP	Fischlschweiger

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

Voraussetzungen
keine

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

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

Zusammensetzung der Modulnote
Note der schriftlichen Prüfung (100%)

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 30 h

Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 30 h

Präsenzzeit Übung: 30 h

Selbststudium: 30 h

Empfehlungen
keine

Lehr- und Lernformen
Vorlesungen
Übungen

Literatur
Vorlesungsskript,

Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

M 8.58 Modul: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung [M-MACH-105824]

Verantwortung: Christof Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-111389	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung	s. Anm.	4 LP	Weber

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung mündlich; Dauer ca. 30 Minuten

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen den Prozess der Nutzfahrzeugentwicklung von der Idee über die Konzeption bis hin zur Konstruktion. Sie sind in der Lage, diesen Prozess zu planen, zu steuern und abzuwickeln sowie Ihre Kenntnisse praxis- und entscheidungsrelevant anzuwenden. Sie wissen, dass bei der Umsetzung von Kundenwünschen neben der technischen Realisierbarkeit und der Funktionalität auch der Aspekt der Wirtschaftlichkeit beachtet werden muss.

Sie haben gute Kenntnisse in Bezug auf die Entwicklung von Einzelkomponenten und haben einen Überblick über die unterschiedlichen Fahrerhauskonzepte, einschließlich Innenraum und Innenraumgestaltung. Damit sind sie in der Lage, Nutzfahrzeugkonzepte zu analysieren und zu beurteilen und bei der Nutzfahrzeugentwicklung kompetent mitzuwirken.

Sie haben einen Überblick über die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Antriebsarten, wobei sie mit den einzelnen Bauteilen, wie z. B. Verteilergetriebe, Gelenkwellen, angetriebene und nicht angetriebene Vorderachsen usw. vertraut sind. Neben weiteren mechanischen Komponenten, wie Rahmen, Achsaufhängungen und Bremsanlagen, kennen sie auch elektrotechnische Systeme und Elektroniksysteme. Damit haben die Studierenden die Fähigkeit, Gesamtkonzepte zu analysieren und zu beurteilen sowie präzise auf den Einsatzbereich abzustimmen. Sie sind in der Lage, Ihre Kenntnisse praxis- und entscheidungsrelevant anzuwenden.

Inhalt
Das Modul vermittelt einen Überblick über:

1.1. Einführung, Definitionen, Historik
1.2. Entwicklungswerkzeuge
1.3. Gesamtfahrzeug
1.4. Fahrerhaus, Rohbau
1.5. Fahrerhaus, Innenausbau
1.6. Alternative Antriebe
1.7. Antriebsstrang
1.8. Antriebsquelle Dieselmotor
1.9. Ladeluftgekühlte Dieselmotoren
2.1. Nfz-Getriebe
2.2. Triebstrangzwischenelemente
2.3. Achssysteme
2.4. Vorderachsen und Fahrdynamik
2.5. Rahmen und Achsaufhängung
2.6. Bremsanlage
2.7. Systeme
2.8. Exkursion

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

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

3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 40 h

Insgesamt: 120 h = 4 LP (2 Semester)

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Literatur
1. SPECKERT, M.; RUF, N.; DRESSLER, K.; MÜLLER, R.; WEBER, C.; WEIHE, S.: Ein neuer Ansatz zur Ermittlung von Erprobungslasten für sicherheitsrelevante Bauteile; Kaiserslautern: Fraunhofer ITWM, 2009, 27 pp.; Berichte des Fraunhofer ITWM, 177; ISSN: 1434-9973

2. SPECKERT, M.; DRESSLER, K.; RUF, N.; MÜLLER, R.; WEBER, C.: Customer Usage Profiles, Strength Requirements and Test Schedules in Truck Engineering, in: Schindler, C. et al. (Eds.): Proceedings of the 1st Commercial Vehicle Technology Symposium (CVT 2010), Shaker Verlag, 2010, S. 298-307

3. TEUTSCH, R. RITTER, J.; WEBER, C.; KOLB, G.; VILCENS, B.; LOPATTA, A.: Einsatz eines Fahrerleitsystems zur Qualitätssteigerung bei der Betriebsfestigkeitserprobung, Proceedings, 1st Commercial Vehicle Technology Symposium Kaiserslautern, 16. – 18. März 2010

4. WEBER, C.; MÜLLER, R.; TEUTSCH, R.; DRESSLER, K.; SPECKERT, M.: A New Way to Customer Loads Correlation and Testing in Truck Engineering of Daimler Trucks, Proceedings of the 1st International Munich Chassis Symposium, chassis.tech, Munich, Germany, 8th - 9th Juni 2010

5. TEUTSCH, R.; WEBER, C.; MÜLLER, R.; SCHON, U.; EPPLER, R.: Einsatzspezifische Erprobung als Baustein zur Verringerung des Fahrzeuggewichts von Lastkraftwagen, DVM-Berichtsband 138, S. 189 – 201, 201

M 8.59 Modul: Höhere Mathematik [M-MATH-102859]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Griesmaier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
21 LP	Zehntelnoten	Jährlich	3 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MATH-100525	Übungen zu Höhere Mathematik I	WS	0 LP	Arens, Griesmaier, Hettlich
T-MATH-100526	Übungen zu Höhere Mathematik II	SS	0 LP	Arens, Griesmaier, Hettlich
T-MATH-100527	Übungen zu Höhere Mathematik III	WS	0 LP	Arens, Griesmaier, Hettlich
T-MATH-100275	Höhere Mathematik I	WS+SS	7 LP	Arens, Griesmaier, Hettlich
T-MATH-100276	Höhere Mathematik II	WS+SS	7 LP	Arens, Griesmaier, Hettlich
T-MATH-100277	Höhere Mathematik III	WS+SS	7 LP	Arens, Griesmaier, Hettlich

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von drei unbenoteten Studienleistungen und drei schriftlichen Teilprüfungen im Umfang von jeweils 120 Minuten. Eine bestandene Studienleistung *Übungen zu Höhere Mathematik I, II* oder *III* ist jeweils Voraussetzung für die Zulassung zu der entsprechenden schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Keine.

Qualifikationsziele
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der eindimensionalen Analysis. Der korrekte Umgang mit Grenzwerten, Funktionen, Potenzreihen und Integralen gelingt ihnen sicher. Sie verstehen zentrale Begriffe wie Stetigkeit, Differenzierbarkeit oder Integrierbarkeit, wichtige Aussagen hierzu sind ihnen bekannt. Die in der Vorlesung dargelegten Begründungen dieser Aussagen können die Studierenden nachvollziehen und einfache, hierauf aufbauende Aussagen selbstständig begründen.

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Vektorraumtheorie.
Die Verwendung von Vektoren, linearen Abbildungen und Matrizen gelingt ihnen problemlos. Sie haben grundlegende Kenntnisse über Fourierreihen. Weiterhin beherrschen die Studierenden den theoretischen und praktischen Umgang mit Anfangswertproblemen für gewöhnliche Differentialgleichungen. Sie können klassische Lösungsmethoden für lineare Differentialgleichungen anwenden.

Die Studierenden beherrschen die Differentialrechnung für vektorwertige Funktionen mehrerer Veränderlicher und Techniken der Vektoranalysis wie die Definition und Anwendung von Differentialoperatoren, die Berechnung von Gebiets-, Kurven- und Oberflächenintegralen sowie zentrale Integralsätze. Sie haben grundlegende Kenntnisse über partielle Differentialgleichungen und beherrschen Grundbegriffe der Stochastik.

Inhalt
Grundbegriffe, Folgen und Konvergenz, Funktionen und Stetigkeit, Reihen, Differentialrechnung einer reellen Veränderlichen, Integralrechnung, Vektorräume, lineare Abbildungen, Eigenwerte, Fourierreihen, Differentialgleichungen, Laplacetransformation, mehrdimensionale Analysis, Gebietsintegral, Vektoranalysis, partielle Differentialgleichungen, Stochastik

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 270 Stunden

- Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 360 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vorbereitung auf die studienbegleitenden Modulprüfungen

Lehr- und Lernformen
Vorlesungen, Übungen, Tutorien

M 8.60 Modul: Human Computer Interaction [M-INFO-107166]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-114192	Human-Computer-Interaction	**SS**	**6 LP**	**Beigl**
T-INFO-114193	Human-Computer-Interaction Pass	**SS**	**0 LP**	**Beigl**

Erfolgskontrolle(n)
See partial achievements (Teilleistung)

Voraussetzungen
See partial achievements (Teilleistung)

Qualifikationsziele
After completing the course, students will be able to
- reproduce basic knowledge about the field of human-machine interaction
- name and apply basic techniques for analysing user interfaces
- apply basic rules and techniques for designing user interfaces
- analyse and evaluate existing user interfaces and their function

Inhalt
Topics are:
1. human information processing (models, physiological and psychological principles, human senses, action processes),
2. design principles and design methods, input and output units for computers, embedded systems and mobile devices,
3. principles, guidelines and standards for the design of user interfaces
4. technical basics and examples for the design of user interfaces (text dialogues and forms, menu systems, graphical interfaces, interfaces in the WWW, audio dialogue systems, haptic interaction, gestures),
5. methods for modelling user interfaces (abstract description of interaction, embedding in requirements analysis and the software design process),
6. evaluation of systems for human-machine interaction (tools, evaluation methods, performance measurement, checklists).
7. practising the above basics using practical examples and developing independent, new and alternative user interfaces.

Arbeitsaufwand
The total workload for this course unit is approx. 180 hours (6.0 credits).

Attendance time: Attendance of the lecture 15 x 90 min = 22 h 30 min
Attendance time: Attendance of the exercise 8 x 90 min = 12 h 00 min
Preparation / follow-up of the lecture 15 x 150 min = 37 h 30 min
Preparation / follow-up of the exercise 8x 360min =48h 00min
Go through slides/script 2x 2 x 12 h =24 h 00 min
Prepare exam = 36 h 00 min

SUM = 180h 00 min

M 8.61 Modul: Hybride und elektrische Fahrzeuge [M-ETIT-100514]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-100784	Hybride und elektrische Fahrzeuge	**WS**	**4 LP**	**Doppelbauer**

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

Voraussetzungen
keine

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.

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

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

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)

Empfehlungen
Zum Verständnis des Moduls ist Grundlagenwissen der Elektrotechnik empfehlenswert (erworben beispielsweise durch Besuch der Module "Elektrische Energietechnik", "Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieure I+II" oder "Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauingenieure").

M 8.62 Modul: Industrial Mobile Robotics Lab [M-MACH-106830]

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

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Englisch	4	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-113701	Industrial Mobile Robotics Lab	WS+SS	4 LP	Furmans

Erfolgskontrolle(n)
Zertifikat durch Kolloquium mit Präsentation, Dokumentation der Arbeitsergebnisse und Erfüllung der Anwesenheitspflicht.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können:

- die Grundlagen von Intralogistiksystemen erkennen und erläutern
- den Einsatz von mobilen Robotern in der Industrie beschreiben
- den Grundgedanken des Kommunikationsstandards VDA 5050 erläutern
- das Konzept der Multi-Roboter-Aufgabenzuweisung in der Intralogistik verstehen
- Lösungen zur Steuerung von mobilen Robotern entwickeln
- die erlernte Theorie auf ein praktisches Problem anwenden
- die entwickelten Lösungen durch Gruppendiskussionen und Präsentationen bewerten

Inhalt
Hard Skills

- Einführung in die Grundlagen von Intralogistiksystemen
- Implementierung der Kommunikation in einem Multi-Roboter-System mittels einheitlicher JSON-Nachrichten, die im VDA 5050 definiert sind, über MQTT
- Entwurf und Implementierung eines Flottenmanagementsystems zur Koordination einer Flotte von mobilen Robotern mit Python
- Entwurf und Implementierung einer Robotersteuerung zur Erledigung zugewiesener Aufgaben mit Python
- Übertragen der Lösungen aus der Simulation auf reale mobile Industrieroboter

Soft Skills

- Präsentation der Arbeitsergebnisse
- Softwareentwicklung in Teamarbeit (einschließlich Tools wie git, Scrum, ...)

Anmerkungen

- Die Teilnehmerzahl ist auf 15 Studierende begrenzt.
  - Studierende des Studiengänge Maschinenbau, Mechatronik und Wirtschaftsingenieurwesen haben Vorrang vor Studierenden anderer Studiengänge
  - Bei gleichen Vorkenntnissen nach Studienfortschritt
  - Bei gleichem Studienfortschritt nach Wartezeit
  - Bei gleicher Wartezeit durch Los

Arbeitsaufwand

- Anwesenheitspflicht: ca. 20 Stunden
- Selbststudium mit Videovorträgen: 10 Stunden
- Gruppenarbeit Projekt: 90 Stunden

Empfehlungen
Einschlägige Vorkenntnisse in den Bereichen Robotik, Sensor- und Bildverarbeitung, Python-Programmieren und technischer Logistik

Lehr- und Lernformen
Praktikum

Literatur
Keine

M 8.63 Modul: Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management [M-MACH-105281]

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

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-102128	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management	SS	3 LP	Kilger

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO). Bei großer Teilnehmerzahl wird die Prüfung (nach §4(2), 1 SPO) schriftlich durchgeführt

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können:

- die Anforderungen logistischer Prozesse an die IT-Systeme beschreiben,
- Informationssysteme zur Unterstützung logistischer Prozesse auswählen und sie entsprechend der Anforderungen der Supply Chain einsetzen.

Inhalt
a)Überblick über logistische Prozesse und Systeme

- Was gehört alles zur Logistik?
- Welche Prozesse unterscheidet man?
- Was sind die grundlegenden Konzepte dieser Prozesse?

b)Grundlagen von Informationssystemen und Informationstechnik

- Wie grenzen sich die Begriffe IS und IT voneinander ab?
- Wie werden Informationssysteme mit IT realisiert?
- Wie funktioniert IT?

c)Überblick über Informationssysteme zur Unterstützung logistischer Prozesse

- Welche IT-Systeme für logistische Aufgaben gibt es?
- Wie unterstützen diese logistische Prozesse?

d)Vertiefung der Funktionalität ausgewählter Module von SAP zur Unterstützung logistischer Prozesse

- Welche Funktionen werden angeboten?
- Wie sieht die Benutzeroberfläche aus?
- Wie arbeitet man mit dem Modul?
- Welche Schnittstellen gibt es?
- Welche Stamm- und Bewegungsdaten benötigt das System?

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 69 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Literatur
Stadtler, Kilger: Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer, 4. Auflage 2008

M 8.64 Modul: Informationstechnik I [M-ETIT-104539]

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

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	2	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-109300	Informationstechnik I	SS	4 LP	Sax
T-ETIT-109301	Informationstechnik I - Praktikum	SS	2 LP	Sax

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:

1. Einer "schriftlichen Prüfung" im Umfang von 120 Minuten zu den Lehrveranstaltungen Vorlesung, Übung (4 LP)

2. Einer Erfolgskontrolle in Form von Projektdokumentationen und Kontrolle des Quellcodes im Rahmen der Lehrveranstaltung Praktikum (2 LP)

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen Aufbau und Funktionsweise informationstechnischer Systeme und deren Verwendung kennen.

Die Studierenden können

- die Charakteristika von eingebetteten Systemen abgrenzen.
- verschiedene Programmiersprachen und -paradigmen nennen und deren Unterschiede gegenüberstellen.
- die Grundbestandteile der Programmiersprache C++ erläutern sowie Programme in dieser Sprache anfertigen.
- die zur Erstellung eines ausführbaren Programms notwendigen Komponenten aufzählen und deren Interaktion beschreiben.
- Programmstrukturen mit Hilfe grafischer Beschreibungsmittel darstellen.
- das objektorientierte Programmierparadigma gegenüber traditioneller Herangehensweise abgrenzen sowie objektorientierte Programme erstellen.
- die Struktur objektorientierter Programme grafisch abbilden
- generelle Rechnerarchitekturen beschreiben, deren Vor- und Nachteile gegenüberstellen, sowie Möglichkeiten zur Performanzsteigerung erläutern.
- unterschiedliche Abstraktionsebenen der Datenspeicherung beschreiben. Sie können verschiedene Möglichkeiten, Daten strukturiert abzuspeichern und zu organisieren, nennen und bewerten.
- die Aufgaben eines Betriebssystems beschreiben, sowie die grundlegenden Funktionen von Prozessen und Threads wiedergeben.
- die Phasen und Prozesse des Projektmanagements erläutern und die Planung kleiner Projekte skizzieren.

Durch die Teilnahme am Praktikum Informationstechnik können die Studierenden komplexe programmiertechnische Probleme in einfache und übersichtliche Module zerlegen und dazu passende Algorithmen und Datenstrukturen entwickeln, sowie diese mit Hilfe einer Programmiersprache in ein ausführbares Programm umsetzen.

Inhalt

Vorlesung Informationstechnik I:

Grundlagenvorlesung Informationstechnik. Schwerpunkte der Veranstaltung sind:

- Programmiersprachen, Programmerstellung und Programmstrukturen
- Objektorientierung
- Rechnerarchitekturen und eingebettete Systeme
- Datenstrukturen und Datenbanken
- Projektmanagement
- Betriebssysteme und Prozesse

Übung Informationstechnik I:

Begleitend zur Vorlesung werden in der Übung die Grundlagen der Programmiersprache C++ vermittelt. Hierzu werden Übungsaufgaben mit Bezug zum Vorlesungsstoff gestellt, sowie die Lösungen dazu detailliert erläutert. Schwerpunkte sind dabei der Aufbau und die Analyse von Programmen sowie deren Erstellung.

Praktikum Informationstechnik:

Bei der Umsetzung in einen strukturierten und lauffähigen Quellcode, unter Einhaltung von vorgegebenen Qualitätskriterien, wird das Schreiben komplexer C/C++-Codeabschnitte und der Umgang mit einer integrierten Entwicklungsumgebung trainiert. Die Implementierung erfolgt auf einem Microcontrollerboard, welches bereits aus anderen Lehrveranstaltungen bekannt ist.

Die Bearbeitung des Projektes erfolgt in kleinen Teams, die das Gesamtprojekt in individuelle Aufgaben zerlegen und selbstständig bearbeiten. Hierbei werden Inhalte aus Vorlesung und Übung wieder aufgegriffen und auf konkrete Problemstellungen angewendet. Am Ende des Praktikums soll jedes Projektteam den erfolgreichen Abschluss seiner Arbeit auf der „TivSeg Plattform“ demonstrieren.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung. Das erfolgreiche Ablegen des Praktikums ist Voraussetzung für das Bestehen des Moduls.

Anmerkungen

Ab SoSe2024 werden die Inhalte in der Lehrveranstaltung "Informations- und Automatisierungstechnik" gelehrt.

Arbeitsaufwand

Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeit in 14 Vorlesungen und 7 Übungen (32 Stunden)
2. Vor-/Nachbereitung von Vorlesung und Übung (42 Stunden)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger (46 Stunden)
4. Praktikum Informationstechnik 5 Termine (7,5 Stunden)
5. Vor-/Nachbereitung des Praktikums (52,5 Stunden)
   Summe: 180 h = 6 LP

Empfehlungen

- Kenntnisse in den Grundlagen der Programmierung sind empfohlen (Besuch des MINT-Kurs C++).
- Die Inhalte des Moduls Digitaltechnik sind hilfreich.

M 8.65 Modul: Informationsverarbeitung [M-ETIT-106348]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Dr.-Ing. Tanja Harbaum
Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Prof. Dr.-Ing. Sander Wahls

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	2	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-112869	Informationsverarbeitung	**SS**	**6 LP**	**Becker, Harbaum, Heizmann, Wahls**
T-ETIT-114814	Informationsverarbeitung - Workshop	**SS**	**0 LP**	**Becker, Harbaum**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form:

- einer unbenoteten Studienleistung (Workshop) und
- einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele

- Informationsgewinnung aus stochastischen Signalen und Erfassung analoger Signale
  Die Studierenden können geeignete Methoden auswählen und anwenden, um aus stochastischen Signalen relevante Informationen extrahieren und interpretieren. Sie kennen die Fehlereinflüsse bei der Konvertierung analoger in digitale Signale und können darauf aufbauend geeignete Parameter der Konvertierung auswählen.

- Rechnerarchitekturen und Hardware/Software-Codesign: Grundlagen und Anwendungen im Maschinellen Lernen
  Die Studierenden können moderne Rechner- und Beschleunigerarchitekturen beschreiben und verschiedene moderne Verfahren des maschinellen Lernens nennen und deren Funktionsweise erklären. Die Studierenden sind in der Lage Methoden des Hardware/Software-Codesigns anzuwenden und grundlegende Konzepte der Hardware-Synthese sowie des maschinellen Lernens in einfachen Beispielen umsetzen.

- Linearer und nichtlinearer Filterentwurf
  Die Studierenden können analoge und digitale Filter anhand gegebener Spezifikationen entwerfen, deren Eigenschaften analysieren und sie in geeigneter Form realisieren. Sie können nichtlineare Effekte mit Volterrareihen kompensieren.

Inhalt
Teil Prof. Heizmann:

- Stochastische Prozesse und Signale
  - Korrelationsfunktionen und Korrelationsmesstechnik
  - Spektrale Darstellung stochastischer Signale
  - Weißes und farbiges Rauschen
  - Systemidentifikation mittels Auto- und Kreuzleistungsdichtespektren, Periodogrammen
  - Signaldetektion mittels Matched Filter, Whitening
  - Signalrekonstruktion mittels Wiener-Filter
- Erfassung analoger Signale
  - Abtastung
  - Fehlereinflüsse bei der Abtastung
  - Quantisierung
  - Quantisierungstheorem
  - Dithering

Teil Prof. Becker/Dr. Harbaum:

- Digitaltechnik und Rechnerarchitektur:
  - Booleschen Algebra und logischen Schaltungen
  - Programmierbaren Schaltungen
  - Instruction Set Architecture
  - RISC-V als Beispiel einer modernen ISA
  - Erweiterte Architekturen: Pipelining und Parallelität
- Codegenerierung und Entwurfsqualität
  - Compiler
  - Performanzmetriken: Latenz, Durchsatz, Auslastung, Energieeffizienz
  - Profiling und Tracing
  - Roofline Model
- Performanzsteigerungen
  - CISC-Architekturen und Superskalarität
  - Speicherarchitektur und -hierarchie
  - Spezialhardware: FPGA, GPU, In-Memory Computing
- Hardware für Machine Learning
  - Neuronale Netze und Speicheranforderungen
  - DNN-Berechnungen: Inferenz und Training
  - Hardwarearchitekturen für ML: Systolische Arrays, Pruning, Quantization, NAS
- Chipentwicklung und Systems Engineering
  - RISC-V
  - Moderne CPUs und heterogene Systeme
- Workshop Maschinelles Lernen
  - Einführung ML, Klassische ML-Methoden, CNNs
  - Optimierungsziele Accuracy vs. Ressourcen
  - Model Compression: Pruning, Quantization, Knowledge Distillation
  - Benchmarking: Deployment und Performance-Evaluation
  - Definition und Training eines einfachen Netzwerks zur Klassifizierung

Teil Prof. Wahls:

- Lineare Filter
  - Entwurf analoger und digitaler Filter
  - Realisierung mittels Normalformen
- Nichtlineare Filter
  - Entwurf von Volterrareihen

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

Anmerkungen
Startet im SoSe 2026

Arbeitsaufwand
Heizmann: ca. 45h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 15h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 15h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 15h

Becker/Harbaum: ca. 2*45h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 20h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 15h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 15h
4. Workshop Maschinelles Lernen: 40h

Wahls: ca. 45h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 15h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 15h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 15h

Summe: 180 LP = 6 LP

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls „M-ETIT-106372 - Signale und Systeme“ werden benötigt.

Kenntnisse zu Grundlagen „Digitaltechnik“, „Mess- und Regelungstechnik“ und „Informationstechnik II und Automatisierungstechnik“ bzw. „Systems Engineering und KI-Verfahren" sind hilfreich.

Lehr- und Lernformen
Im Modul besteht aus einer Vorlesung, eine Übung und einem Workshop mit einem Gesamtumfang von 4 SWS

M 8.66 Modul: Innovations- und Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau [M-MACH-106514]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-113068	Innovations- und Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau	WS+SS	4 LP	Cichon

Erfolgskontrolle(n)
Benotete Prüfungsleistung:

2/3 der Prüfungsleistung: 20-minütige mündliche Prüfung über die Lehrinhalte der Vorlesung
1/3 der Prüfungsleistung anderer Art: vorlesungsbegleitende Einheit im Rahmen einer 10-minütigen Präsentation und einer praktischen Anwendung aus dem Innovations- und Projektmanagement

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen im Rahmen der Veranstaltung Grundlagen des Innovations- und Projektmanagements im Kontext der Schienenfahrzeugentwicklung kennenlernen. Dabei werden gezielt Kreativitätstechniken auf die Herausforderungen im System Bahn praktisch angewendet, wie beispielsweise Aspekte der Nachhaltigkeit. Außerdem erfahren die Studierenden die verschiedenen organisatorischen, systemischen, ökonomischen und technologischen Herausforderungen eines Projektes und des Projektmanagements.

Inhalt
- Grundlagen des Innovationsmanagements
- Herausforderungen und Aspekte der Nachhaltigkeit im System Bahn
- Eigenständiges Ausprobieren verschiedener Kreativitätstechniken
- Moderation von Kreativitätsworkshops
- Techniken zur Ideengenerierung und Ideenbewertung
- Grundlagen und Methoden des Projektmanagements
- Praktische Herausforderungen im Projektmanagement
- Erstellung von Tools für das Projektmanagement (Work-Breakdown-Structure, Projektcontrolling, Organigramme)
- Projektteamorganisation und Rollenverteilung

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 21 Stunden
Vor- /Nachbereitung: 21 Stunden
Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden
Gesamtaufwand: 120 Stunden = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 8.67 Modul: Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern [M-INFO-100791]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Björn Hein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-101328	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern	**SS**	**4 LP**	**Hein**

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Qualifikationsziele: Die Teilnehmer kennen neuartige Herangehensweisen bei der Programmierung von Industrierobotern und sind in der Lage diese geeignet auswählen, einzusetzen und Aufgabenstellungen in diesem Kontext selbständig zu bewältigen.

Lernziele:

- beherrschen die theoretischen Grundlagen, die für den Einsatz modellgestützter Planungsverfahren (Kollisionsvermeidung, Bahnplanung, Bahnoptimierung, Kalibrierung) notwendig sind.

- beherrschen im Bereich der Off-line Programmierung aktuelle Algorithmen und modellgestützte Verfahren zur kollisionsfreien Bahnplanung und Bahnoptimierung.

- besitzen die Fähigkeit die behandelten Verfahren zu analysieren und zu beurteilen, wann und in welchem Kontext diese einzusetzen sind.

- Die Teilnehmer können die behandelten Planungs- und Optimierungsverfahren anhand von gegebenem Pseudocode in der Programmiersprache Python implementieren (400 - 800 Zeilen Code) und graphisch analysieren. Sie sind in der Lage für die Verfahren Optimierungen abzuleiten und diese Verfahren selbständig weiterzuentwickeln.

Inhalt
Die fortschreitende Leistungssteigerung heutiger Robotersteuerungen eröffnet neue Wege in der Programmierung von Industrierobotern. Viele Roboterhersteller nutzen die frei-werdenen Leistungsressourcen, um zusätzliche Modellberechnungen durchzuführen. Die Integration von Geometriemodellen auf der Robotersteuerung ermöglicht beispielsweise Kollisionserkennung bzw. Kollisionsvermeidung während der händischen Programmierung. Darüber hinaus lassen sich diese Modelle zur automatischen kollisionsfreien Bahnplanung und Bahnoptimierung heranziehen. Vor diesem Hintergrund vermittelt dieses Modul nach einer Einführung in die Themenstellung die theoretischen Grundlagen im Bereich der Kollisionserkennung, automatischen Bahngenerierung und –optimierung unter Berücksichtigung der Fähigkeiten heutiger industrieller Robotersteuerungen. Die behandelten Verfahren werden im Rahmen kleiner Implementierungsaufgaben in Python umgesetzt und evaluiert.

Arbeitsaufwand
(2 SWS + 2,5 x 2 SWS) x 15 + 15 h Klausurvorbereitung = 120h/30 = 4 ECTS

Aufwand 2,5/SWS entsteht insbesondere durch die geforderte Implementierung der Verfahren in Python.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

M 8.68 Modul: Introduction to Microsystem Technology I [M-MACH-107657]

Verantwortung: Dr. Vlad Badilita
Prof. Dr. Jan Gerrit Korvink

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

Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-114100	Introduction to Microsystem Technology I	**WS**	**4 LP**	**Badilita, Korvink**

Erfolgskontrolle(n)
Written exam: 60 min

Voraussetzungen
None

Qualifikationsziele
The students are able to:

- Explain the fundamental concepts of microsystems engineering and assess their relevance for modern technical applications.
- Describe the physical principles and relevant materials of microsystems engineering and evaluate their suitability for different applications.
- Explain key basic technologies of microsystems engineering and understand their role in the fabrication of microelectronic and micromechanical structures.
- Analyze fundamental processes of silicon microtechnology and relate them to concrete components and systems.
- Understand scientific literature in the field of MEMS, classify key technological advances, and gain an overview of the current state of the art in technology and research.

Inhalt

- Introduction to microsystems engineering and its applications
- Materials and physical fundamentals
- Fabrication processes and basic technologies of microsystems engineering (e.g. lithography, etching, deposition, in particular silicon micromachining)
- Examples of microsystems devices and their applications
- Key scientific advances in MEMS technologies
- Current state of the art and emerging trends in microsystems engineering

Arbeitsaufwand
Time of attendance: 15 * 1,5 h = 22,5 h
Preparation and follow up: 15 * 5,5 h = 82,5 h
Exam Preaparation and Exam: 15 h
Total: 120 h = 4 LP

Literatur
M. Madou
Fundamentals of Microfabrication
Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

Mikrosystemtechnik für Ingenieure, W. Menz und J. Mohr, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 2005

M 8.69 Modul: Introduction to Quantum Information Processing [M-ETIT-106264]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Kempf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	2	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-112715	Introduction to Quantum Information Processing	SS	6 LP	Kempf

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place within the framework of an oral overall examination (approx. 30 minutes) on the selected events with which the minimum CR requirement is fulfilled in total.

Voraussetzungen
none

Qualifikationsziele
The students will be able to analyze, structure and formally describe problems in the field of quantum information processing. In particular, they will be able to understand the difference between classical and quantum information processing and are able to analyze and implement quantum algorithms for solving given information problems. Moreover, the students are able to critically evaluate existing algorithms regarding complexity, suitability and quantum supremacy.

Inhalt
This module provides an introductory overview in the emerging field of quantum information processing (QIP). It particularly intends to discuss the mathematical and physical basics of QIP including the concepts of quantum bits, superposition, entanglement, decoherence, quantum noise, gate-based quantum computing (oracle-based and quantum fourier transform based), quantum parallelism, and quantum error correction. Using these concepts, the supremacy of several quantum algorithms as well as difference between classical and quantum algorithms will be discussed. This includes, for example, Deutsch's algorithm, Deutsch-Josza's algorithm, Simon's algorithm, Grover's algorithm, Shor's algorithm and many more.

The tutorial is closely related to the lecture and deals with special aspects concerning quantum information processing. Moreover, it deepens the knowledge by discussing examples.

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

Arbeitsaufwand
A workload of approx. 184 h is required for the successful completion of the module. This is composed as follows:

1. Attendance time in lectures: 14*1,5 h = 21 h
2. Attendance time in tutorials: 14*1,5 h = 21 h
3. Preparation and follow-up of lectures: 14*4 h= 56 h
4. Preparation and follow-up of tutorials: 14*4 h= 56 h
5. Preparation for the oral exam: 30 h

Empfehlungen
Basic knowledge in the field of quantum mechanics as gained in the lecture "Optik und Festkörperelektronik" is helpful.

M 8.70 Modul: IT-Grundlagen der Logistik: Chancen zur digitalen Transformation [M-MACH-105282]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Prof. Dr.-Ing. Frank Thomas

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

Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105187	IT-Grundlagen der Logistik	**SS**	**4 LP**	**Thomas**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen (30 min.) oder schriftlichen (60 min.) Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1/2 SPO. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden ...

- können auf einem fundierten Grundlagenwissen die Geschäftsprozessmodule vom Wareneingang bis Warenausgang beschreiben, und die dazugehörigen Analysemodelle herleiten.
- lernen durch die Modulierung der Geschäftsprozess-Elemente das Denken in wiederverwendbaren, adaptiven IT-Komponenten.
- werden als hochmotivierte Mitarbeiter im interdisziplinären Team gute Arbeit leisten (Echos aus der Industrie).

Inhalt
Die rasante Weiterentwicklung der Informationstechnologie beeinflusst die Logistik-Geschäftsprozesse drastisch. Ohne ständige kritische Würdigung der weltweiten IT-Entwicklung (Halbwertszeit IT-Wissen: < 3 Jahre) ist eine strategische IT-Ausrichtung in Unternehmen gefährlich. Im Fokus steht dabei immer der Kostendruck.

Diese Gründe führen dazu, dass die Inhalte dieser Vorlesung sowie das dazugehörige Skript mehrmals jährlich überarbeitet, und die Einflüsse an Praxisbeispielen verdeutlicht werden.

Themenschwerpunkte:

Systemarchitektur für Materialfluss-Steuerungs-Systeme (MFCS)

Zielführend für eine neue Systemarchitektur für MFCSysteme ist die Überlegung, neue standardisierte Funktionsgruppen einer Wiederverwendbarkeit zugänglich zu machen.

Gestaltung und Einsatz innovativer Material- Flow-Control-Systeme (MFCS)

Die wichtigste Aufgabe des MFCS ist die Beauftragung von Fördersystemen mit Fahraufträgen in einer Weise, die die Anlage optimal auslastet und die logistischen Prozesse termingerecht bedient.

Warenidentifikation – Anwendung in der Logistik

Entlang der Geschäftsprozesse ist die codierte Information das Bindeglied zwischen dem Informationsfluss und dem Materialfluss und trägt bei der Kommunikation zwischen Mensch und Maschine zur Fehlervermeidung bei.

Datenkommunikation in der Intralogistik

Eine Information beschreibt den Inhalt einer Nachricht, die für die Empfängeradresse von Wert ist. Dabei kann die Empfängeradresse sowohl ein Mensch als auch eine Maschine sein.

Geschäftsprozesse in der Intralogistik – Software follows function

Werden die Geschäftsprozesse von WE bis WA mit wiederverwendbaren Bausteinen adaptiert, dann werden Potenziale sichtbar. Vor diesem Hintergrund erscheint die Überlegung zielführend, wie durch eine innovative Software-Architektur ein auf dem Baukastenprinzip beruhendes Rahmenwerk einer Wiederverwendbarkeit zugänglich gemacht werden kann. Daher gilt: **Software follows function**. Und nur dann, wenn in der Planungsphase alle Projektanforderungen dokumentiert werden, und gemeinsam im interdisziplinären Team - aus Logistik-Planern, dem Kunden (Nutzer) und dem Implementierungs-Leiter (IL) - unterschrieben werden.

Softwareentwicklung nach industriellen Maßstäben

Die heute erreichte Entwicklung der objektorientierten Softwaretechnik und die zunehmende Durchdringung der industriellen Software-Produktion mit dieser Technik ermöglicht es, Systementwürfe zu erstellen, die in ihrer Anlage schon die Chancen - sowohl für einen hohen Wiederverwendungsgrad als auch für eine erleichterte Anpassbarkeit - bieten. In der Softwareentwicklung werden objektorientierte Methoden eingesetzt, um die Produktivität, die Wartbarkeit und die Softwarequalität zu verbessern. Ein wichtiger Aspekt der Objektorientierung ist dabei: die verwendeten Objekte sollen in erster Linie die reale Welt abbilden.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 69 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 8.71 Modul: Journal Club [M-ETIT-106781]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Maria Francesca Spadea
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
2 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-113420	BME Journal Club	WS	2 LP	Spadea

Erfolgskontrolle(n)

- The assessment takes place during the course.
- Success is assessed by the presentation of a selected scientific paper (duration approx. 45 min.).

Voraussetzungen
none

Qualifikationsziele

1. Literature Understanding and Core Concept Extraction: Students can analyze scientific articles to extract and summarize key concepts, methods, and results in written or oral form.
2. Critical Thinking and Evaluation of Research Methods: Students can critically assess the methodology of scientific studies, identify limitations, and formulate reasoned critiques.
3. Effective Communication and Discussion Skills: Students can actively engage in academic discussions by articulating clear arguments, responding to counterpoints, and giving constructive feedback.
4. Presentation Skills and Clear Knowledge Conveyance: Students can prepare and deliver structured presentations of scientific articles, highlighting essential content and answering audience questions effectively.
5. Interdisciplinary Linkage and Contextualization: Students can relate discussed scientific topics to broader disciplinary contexts and draw connections to relevant concepts from other fields.

Inhalt
The Journal Club is a platform for the exchange of knowledge and critical discussion of current research topics in the scientific community. It is an informal gathering of students from the discipline of Biomedical Engineering in which scientific articles, research papers or other scientific works are discussed. The students present the results, methods and conclusions from their examination of selected publications and discuss them among their peers. The aim is to gain knowledge together.

The didactic purpose of the Journal Club is to guide students at an early stage to follow current scientific developments, to deepen their understanding of research methods, to practice constructive criticism and to develop innovative ideas. Furthermore, this meeting offers students the opportunity to keep abreast of the latest scientific developments, evaluate current research results, exchange different perspectives and practice scientific dialog.

Zusammensetzung der Modulnote
The module is ungraded. The module is passed with successful assessment of the coursework.

Anmerkungen
For capacity reasons, the laboratory is limited to 48 students. If necessary, a selection procedure will be carried out. Places will be allocated according to the study program (priority for BSc Medizintechnik) and the student's progress (priority for higher semesters). Details will be announced in the first course and on the course homepage.

Arbeitsaufwand
1 seminar, 2 SWS, 2 CR

- in-class presence: 15*2 h = 30 h
- preparation of the presentation and presentation of the paper: 30 h

Total of 60h = 2 CR

M 8.72 Modul: Kommunikationstechnologien [M-ETIT-106349]

Verantwortung: Dr.-Ing. Mario Pauli
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Randel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-112870	Kommunikationstechnologien	WS	6 LP	Pauli, Randel

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Probleme im Bereich der Kommunikationstechnologien beschreiben und analysieren. Basierend auf den gelernten Prinzipien und Grundlagen zu Systemkomponenten und physikalischer Signalverarbeitung, können Studierende die physikalische Funktionsweise moderner Kommunikationssysteme erfassen, beurteilen und bzgl. ihrer Leistungsfähigkeit vergleichen. Die Studierenden kennen die unterschiedlichen optischen und elektronischen Komponenten von Kommunikationssystemen und deren physikalische Funktionsweise. Die Studierenden können die Methoden der Hochfrequenztechnik anwenden. Sie sind in der Lage, dazu Berechnungen durchzuführen und die nötigen Hilfsmittel hierfür methodisch angemessen zu gebrauchen.

Inhalt
Dieses Modul soll Studierenden die grundlegenden theoretischen und praktischen Aspekte moderner Kommunikationstechnologien vermitteln. Es werden hauptsächlich die Themen behandelt:

- Ebene Wellen in dielektrischen Medien, Reflexion und Brechung, Polarisation
- Optischer Schichtwellenleiter, Stufenindexfaser, LP-Moden, Einmodenfaser, Multimodefaser, Dämpfung, Dispersion
- Passive Bauelemente (R,L,C) in der Hochfrequenztechnik
- Spezielle Leitungen: Coax, Hohlleiter usw.
- Leitungen als Bauteile, Smith-Diagramm
- Anpassung mit Smith-Diagramm
- Netzwerkanalyse / S-Parameter
- Antennen, Funkkanäle
- Funkkommunikationssysteme
- Absorption, spontane/stimulierte Emission, Laser, Fotodioden
- Optische Kommunikation mit Intensitätsmodulation und Direktempfang, direkt modulierte Laser, Mach-Zehnder Modulator
- Kohärente optische Kommunikation, I/Q Modulator, kohärenter Empfänger, Polarisationsmultiplex, Trägerrückgewinnung
- Taktrückgewinnung, Synchronisation, Clock-Data-Recovery, Sampling

Das Modul vermittelt damit einen Überblick über die physikalischen Eigenschaften aller wesentlichen Komponenten moderner Kommunikationssysteme inklusive deren Funktionsweise im System.

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

Anmerkungen
Startet im WiSe 25/26

Arbeitsaufwand
Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 15*4 h = 60 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 25*4 h = 100 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 20 h

Summe: 180 LP = 6 LP

Empfehlungen

- Kenntnisse zu Physik, höherer Mathematik, Grundlagen Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Hochfrequenztechnikaus sind hilfreich.

M 8.73 Modul: Kraftfahrzeuglaboratorium [M-MACH-102695]

Verantwortung: Dr.-Ing. Michael Frey
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-114320	Kraftfahrzeuglaboratorium (benotet)	WS+SS	4 LP	Frey

Erfolgskontrolle(n)
Kolloquium vor jedem Versuch

Nach Abschluss aller Versuche: eine schriftliche Prüfung

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben ihr in Vorlesungen erworbenes Wissen über Kraftfahrzeuge vertieft und praktisch angewendet. Sie haben einen Überblick über eingesetzte Messtechnik und können zur Bearbeitung vorgegebener Problemstellungen Messungen durchführen und auswerten. Sie sind in der Lage, Messergebnisse zu analysieren und zu bewerten.

Inhalt
1. Ermittlung der Fahrwiderstände eines Personenwagens auf einem Rollenprüfstand; Messung der Motorleistung des Versuchsfahrzeugs

2. Untersuchung eines Zweirohr- und eines Einrohrstoßdämpfers

3. Verhalten von Pkw-Reifen unter Umfangs- und Seitenführungskräften

4. Verhalten von Pkw-Reifen auf nasser Fahrbahn

5. Rollwiderstand, Verlustleistung und Hochgeschwindigkeitsfestigkeit von Pkw-Reifen

6. Untersuchung des Momentenübertragungsverhaltens einer Visko-Kupplung

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

Anmerkungen
Die Zulassung ist auf 12 Personen pro Gruppe beschränkt.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 31,5 Stunden
Selbststudium: 88,5 Stunden

Literatur
1. Matschinsky, W: Radführungen der Straßenfahrzeuge, Verlag TÜV Rheinland, 1998

2. Reimpell, J.: Fahrwerktechnik: Fahrzeugmechanik, Vogel Verlag, 1992

3. Gnadler, R.: Versuchsunterlagen zum Kraftfahrzeuglaboratorium

M 8.74 Modul: Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen [M-ETIT-104823]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Prof. Dr. Wilhelm Stork

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	4

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-109839	Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen	**WS**	**6 LP**	**Becker, Sax, Stork**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art.

- Protokolle (Labordokumentation, ca. 7 Jupyter Notebooks) und kontinuierliche Bewertung der Teamarbeit während der Präsenzzeit (Abfragen am Anfang der Labortermine, jeweils ca. 5 min.)
- Vortrag in Form einer Präsentation (ca. 15 min. pro Gruppe und 5 min. Fragerunde)
- Abfrage nach Ende der Veranstaltung zu den Inhalten des Labors (10. min pro Student*in)

Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sind in der Lage aktuelle komplexe Probleme des modernen Elektro- und Informationstechnik-Ingenieurs zu analysieren und die Notwendigkeit für Verfahren des maschinellen Lernens zu beurteilen.
- Die Studierenden können verschiedene moderne Verfahren des maschinellen Lernens nennen und deren Funktionsweise erklären.
- Die Studierenden sind in der Lage diese hinsichtlich ihrer Anforderungen (u.a. Trainingszeit, Datenverfügbarkeit, Effizienz, Performance) auszuwählen und erfolgreich mit aktuellen Programmiersprachen und typischen Software-Frameworks umzusetzen.
- Die Studierenden sind in der Lage passende Implementierungsalternativen (HW/SW-Codesign) im gesamten Prozess zu wählen und umzusetzen.
- Die Studierenden sind in der Lage für eine gegebene Problemstellung systematisch ein geeignetes praxistaugliches Konzept basierend auf Verfahren des maschinellen Lernens zu entwickeln oder gegebene Konzepte zu evaluieren, vergleichen und zu beurteilen.
- Die Studierenden beherrschen die Analyse und Lösung entsprechender Problemstellungen im Team.

Die Studierenden können ihre Konzepte und Ergebnisse evaluieren und dokumentieren.

Inhalt
In diesem Kurs wird der praktische Umgang mit gängigen Algorithmen und Methoden des maschinellen Lernens projektbezogen und praxisnah vermittelt. Die Studierenden lernen, gängige Algorithmen und Strukturen (z.B. Clusteringverfahren, Neuronale Netze, Deep Learning) selbständig zu implementieren. Das Labor bietet die Möglichkeit, die Anwendung des Maschinellen Lernens auf realitätsnahen Problemstellungen sowie die Limitierungen der Verfahren kennenzulernen. Anwendungsfelder können zum Beispiel autonomes Fahren oder intelligente Stromnetze sein. Im Mittelpunkt stehen die heute in Industrie und Wissenschaft gebräuchlichen Methoden, Prozesse und Werkzeuge, wie beispielsweise Tensorflow oder NVidia CUDA. Dabei wird nicht nur auf die Algorithmen, sondern auch auf den kompletten Prozess der Datenanalyse eingegangen. Darunter fallen die Problemstellungen des überwachten und unüberwachten Lernens sowie die Herausforderung der Vorverarbeitung und der Visualisierung der Daten. Für die systematische Entwicklung und Evaluierung dieser Problemstellungen werden aktuelle Frameworks ausgewählt und appliziert. Damit verbunden sind die problemspezifische Auswahl und der Einsatz geeigneter Plattformen und Hardware (zum Beispiel: CPU, GPU, FPGA).

Ein Teil der Versuche ist in Ablauf und Struktur vorgegeben. In einem freien Teil des Labors werden die Studierenden mit ihren bereits gewonnenen Erfahrungen kreativ und selbstständig den Lösungsraum einer realen Problemstellung explorieren.

Zusammensetzung der Modulnote
In die Modulnote gehen die Beurteilung der Protokolle, die kontinuierliche Bewertung der Teamarbeit, der Vortrag und die Abfrage zu den Inhalten des Labors ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Anmerkungen
Das Labor ist aus Kapazitätsgründen auf eine Teilnehmerzahl von 30 Studierenden begrenzt. Sofern erforderlich wird ein Auswahlverfahren durchgeführt. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts der Studierenden (Fachsemester und fachspezifische Programmierkenntnisse) vergeben. Details werden in der ersten Veranstaltung und auf der Homepage der Veranstaltung (**https://www.itiv.kit.edu/60.php**) bekanntgegeben.

Während sämtlicher Labortermine einschließlich der Einführungsveranstaltung herrscht Anwesenheitspflicht. Die Anwesenheitspflicht ist sowohl zur Durchführung der Arbeiten im Team vor Ort notwendig, als auch zur praktischen Vermittlung von Techniken und Fähigkeiten, die im reinen Selbststudium nicht erlernt werden können.

Arbeitsaufwand

1. Teilnahme an den Laborterminen: 52h
   13 Termine á 4h
2. Vor- und Nachbereitung, Anfertigung von Berichten: 84h
3. Vorbereitung des Vortrags: 16h
4. Vorbereitung und Teilnahme an der mündlichen Abfrage: 28h

Empfehlungen
Hilfreich für die Arbeiten im Labor sind Kenntnisse in den Grundlagen der Informationstechnik (z.B. M-ETIT-102098), Signal- und Systemtheorie (z.B. M-ETIT-102123) sowie Wahrscheinlichkeitstheorie (z.B. M-ETIT-102104).
Dringend empfohlen werden Programmierkenntnisse (z.B. C++ oder Python).

M 8.75 Modul: Labor Schaltungsdesign [M-ETIT-100518]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	4

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-100788	Labor Schaltungsdesign	**WS**	**6 LP**	**Becker, Sander**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer praktikumsbegleitenden Bewertung, sowie einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen
keine

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

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.

Im ersten Teil des Praktikums werden im Stil einer interaktiven Vorlesung häufig benötigte Grundschaltungen besprochen. Dazu gehören u.a. Schaltungen zur Spannungsversorgung, Taktgenerierung, Aufbereitung von Sensorwerten sowie Leistungstreiber und die Ansteuerung von Displays. Neben der Vorstellung der einzelnen Schaltungen wird auch eine Übersicht über Bauteile gegeben, welche häufig im entsprechenden Bereich verwendet werden. Dabei wird Wert darauf gelegt, reale Bauelemente auf Basis ihrer Datenblätter zu betrachten. Zur Festigung des erworbenen Wissens werden immer wieder kleine praktische Übungen durchgeführt, in denen die Teilnehmer die besprochenen Schaltungen selbst ausprobieren können. Ziel dieses ersten Teils ist zum einen die Auffrischung des bereits in vorhergehenden Veranstaltungen erworbenen Wissens und zum anderen die Vermittlung des praktischen Umgangs mit immer wieder benötigten Basisschaltungen.

Nach der Vermittlung der Grundschaltungen folgt eine kurze Einführung in die Erstellung von Platinenlayouts. Dazu zählen neben der Einarbeitung in das im Praktikum verwendete Layoutprogramm vor allem Tipps zur Platzierung und Verdrahtung von Bauelementen auf der Platine. Dabei werden unter anderem Themen wie Minimierung von Rauschen und Übersprechen, Platzierung von Abblockkondensatoren und Masseverbindungen behandelt.

Im dritten und größten Teil des Praktikums erstellen die Teilnehmer in Teams schließlich nacheinander ein Konzept, einen Schaltplan und ein Layout eines Schaltungsteils zum Betrieb des Beförderungsmittels. Dabei werden lediglich die genauen Anforderungen an den Schaltungsteil und die Schnittstellen zu benachbarten Teilen vorgegeben. Alle weiteren Entwicklungsschritte sollen von den Studierenden, basierend auf dem in den ersten beiden Praktikumsteilen vermittelten Wissen, möglichst eigenverantwortlich durchgeführt werden.

Zusammensetzung der Modulnote
In die Modulnote gehen die Beurteilung der mündlichen Prüfung, den während des Praktikums gegebenen Präsentationen und Versuchen und der Mitarbeit während des Praktikums ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Arbeitsaufwand
Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeit im Labor: 15 Tage á 8h = 120h
2. Vor-/Nachbereitung desselbigen: 15 Tage á 2h = 30h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 15h

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse von elektronischen Basisschaltungen (z.B. Lehrveranstaltungen LEN, Nr. 2305256, ES, Nr. 2312655 und EMS, Nr. 2306307)

M 8.76 Modul: Lineare Elektrische Netze [M-ETIT-104519]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. John Jelonnek
Prof. Dr. Sebastian Kempf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
9 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-109316	Lineare Elektrische Netze	**WS**	**7 LP**	**Jelonnek, Kempf**
T-ETIT-109317	Lineare Elektrische Netze - Workshop A	**WS**	**1 LP**	**Leibfried, Lemmer**
T-ETIT-109811	Lineare Elektrische Netze - Workshop B	**WS**	**1 LP**	**Leibfried**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des gesamten Moduls besteht aus drei unabhänigen Teilen:

1. In einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten werden die Inhalte der Lehrveranstaltung Lineare Elektrische Netze (7 LP) geprüft. Bei bestandener Prüfung können Studierende einen Notenbonus von bis zu 0,4 Notenpunkten erhalten, wenn zuvor semesterbegleitend zwei Projektaufgaben erfolgreich bearbeitet wurden. Die Bearbeitung der Projektaufgaben wird durch die Abgabe einer Dokumentation oder des Projektcodes innerhalb der Bearbeitungzeit nachgewiesen.

2. Schriftliche Ausarbeitung zur Lehrveranstaltung Lineare Elektrische Netze - Workshop A, (1 LP)

3. Schriftliche Ausarbeitung zur Lehrveranstaltung Lineare Elektrische Netze - Workshop B, (1 LP)

Für beide Workshops gilt: Die schriftlichen Ausarbeitungen wird korrigiert und mit Punkten bewertet. Bei Erreichen der erforderlichen Punktezahl gilt der Workshop als bestanden.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Im Modul Lineare Elektrische Netze erwirbt der Studierende Kompetenzen bei der Analyse und dem Design von elektrischen Schaltungen mit linearen Bauelementen mit Gleichstrom und Wechselstrom. Hierbei ist er in der Lage, die Themen zu erinnern und zu verstehen, zudem die behandelten Methoden anzuwenden, um hiermit die elektrischen Schaltungen mit linearen Bauelementen zu analysieren und deren Relevanz, korrekte Funktion und Eigenschaften zu beurteilen.

Die Studierenden erlernen im Workshop die Koordination eines Projekts in kleinen Teams und die Darstellung der Ergebnisse in Form einer technischen Dokumentation. Weiterhin sind sie in der Lage, grundlegende einfache Problemstellungen aus der Elektrotechnik (z.B. Messtechnik, analoge Schaltungstechnik) zu erkennen sowie praxis- und entscheidungsrelevant Lösungsansätze zu erarbeiten.

Inhalt
In der Lehrveranstaltung Lineare Elektrische Netze werden die folgenden Themen behandelt:

- Methoden zur Analyse komplexer linearer elektrischer Schaltungen
- Definitionen von U, I, R, L, C, unabhängige Quellen, abhängige Quellen
- Kirchhoff´sche Gleichungen, Knotenpunkt-Potential-Methode, Maschenstrom-Methode
- Ersatz-Stromquelle, Ersatz-Spannungsquelle, Stern-Dreiecks-Transformation, Leistungsanpassung
- Operationsverstärker, invertierender Verstärker, Addierer, Spannungsfolger, nicht-invertierender Verstärker, Differenzverstärker
- Sinusförmige Ströme und Spannungen, Differentialgleichungen für L und C, komplexe Zahlen
- Beschreibung von RLC-Schaltungen mit komplexen Zahlen, Impedanz, komplexe Leistung, Leistungsanpassung
- Brückenschaltungen, Wheatstone-, Maxwell-Wien- und Wien-Brückenschaltungen
- Serien- und Parallel-Schwingkreise
- Vierpoltheorie, Z, Y und A-Matrix, Impedanztransformation, Ortskurven und Bodediagramm
- Transformator, Gegeninduktivität, Transformator-Gleichungen, Ersatzschaltbilder des Transformators
- Drehstrom, Leistungsübertragung und symmetrische Last

In Workshop A werden die Studierenden in die aktuelle Thematik rund um erneuerbare Energiequellen eingeführt. Hierfür wird eine Solarzelle verwendet und mit Anleitung unterschiedliche praxisnahe Szenarien realisiert, um die Eigenschaften von Photovoltaik und die Vorteile eines Energiespeichers kennenzulernen. Durch die Aufgabenstellung sind die optimale Ausnutzung regenerativer Energiequellen oder die Einflüsse auf Solarmodule durch Abschattung zu untersuchen. Darüber hinaus wird durch einen Langzeitversuch den Studierenden die grundlegenden Funktionen von MATLAB nähergebracht und die Möglichkeiten eines Datenloggers aufgezeigt.

In Workshop B sollen die Studierenden verschiedene Schaltungen mit Operationsverstärkern kennenlernen. Die Aufgabe erstreckt sich dabei von Literaturrecherche über Simulation und experimentellen Aufbau bis hin zur Vermessung der realen Schaltung und die Diskussion der Ergebnisse. Dafür kommen unter anderem einfache Grundschaltungen in Betracht, wie bspw. invertierender- u. nichtinvertierender Verstärker, Differenzverstärker oder RC- und RL-Glieder. Darüber hinaus werden aktive Filter mit Operationsverstärkern (Tiefpässe/Hochpässe höherer Ordnung, RLC-Glied) aufgebaut und Kennlinien wie der Amplituden- oder Phasengang ausgewertet.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote entspricht der Note der Lehrveranstaltung Lineare Elektrische Netze. Wie im Abschnitt „Erfolgskontrolle(n)“ beschrieben, setzt diese sich aus der Note der schriftlichen Prüfung Lineare Elektrische Netze und einem eventuell erhaltenen Notenbonus zusammen. Zusätzlich ist das Bestehen beider Workshops Voraussetzung für das Bestehen des Moduls.

Anmerkungen
Achtung:
Die diesem Modul zugeordneten Teilleistungen sind Bestandteil der Orientierungsprüfung folgender Studiengänge:

- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik (SPO 2018, §8)
- Bachelor Medizintechnik (SPO 2022, §8)

Die Prüfung ist zum Ende des 2. Fachsemesters anzutreten. Eine Wiederholungsprüfung ist bis zum Ende des 3. Fachsemesters abzulegen.

Arbeitsaufwand
Unter den Arbeitsaufwand der LV Lineare Elektrische Netze fallen

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

Der Arbeitsaufwand für Punkt 1 entspricht etwa 60 Stunden, für die Punkte 2-3 etwa 115 -150 Stunden. Insgesamt beträgt der Arbeitsaufwand für die LV Lineare Elektrische Netze 175-210 Stunden. Dies entspricht 7 LP.

Der Arbeitsaufwand eines Workshops setzt sich wie folgt zusammen:

1. Präsenzzeit in der Vorbereitungsveranstaltung inkl. Nachbereitung: 2h
2. Bearbeitung der Aufgabenstellung: 23h
3. Anfertigung der schriftlichen Ausarbeitung (Protokoll): 5h

Der Zeitaufwand pro Workshop beträgt etwa 30 Stunden. Dies entspricht jeweils 1 LP.

M 8.77 Modul: Localization of Mobile Agents [M-INFO-107663]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-115014	Localization of Mobile Agents	SS	6 LP	Hanebeck
T-INFO-115015	Localization of Mobile Agents - Pass	SS	0 LP	Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
See Partial Achievements (Teilleistung).

Voraussetzungen
See Partial Achievements (Teilleistung).

Qualifikationsziele
Participants in this course will gain a broad overview of probabilistic machine learning tools and learn how to creatively combine them to solve a wide variety of problems.

Inhalt
This module provides a systematic introduction to the field of localization methods. To facilitate entry, the module is divided into four central topics. Dead reckoning (1) deals with the step-by-step determination of a vehicle's position from dynamic parameters such as speed or steering angle, as well as intertial measurement unit (IMU) data. Localization with the aid of measurements to external, known landmarks is part of static localization (2). Specifically, signal times of arrival (multilateration and GPS), distance measurements, and angle measurements (bearings) are covered. In addition to closed-form solutions for special measurements, the method of least squares for fusing arbitrary measurements is introduced. This also includes nonlinear optimization methods and certifiable global optimization. Dynamic localization (3) deals with the combination of dead reckoning and static localization using the Kalman filter, which is used in virtually all object tracking scenarios and other state estimation problems. General estimator properties are also discussed. The course concludes with simultaneous localization and mapping (SLAM) (4), which allows localization even when the location of landmarks is partially unknown. Thereby the measurement association problem is also addressed.

Arbeitsaufwand
Per week:
2 SWS Presence
2h Follow-up
6h Digital exercise with computation tasks
2h exam preparation
= 12h/week und 180h/semester

Empfehlungen
Knowledge of a higher-level programming language with mature libraries for scientific and numerical computing (e.g., Julia, Matlab, Python) is an advantage.

M 8.78 Modul: Logistik und Supply Chain Management [M-MACH-105298]

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

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
9 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	4

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-110771	Logistik und Supply Chain Management	SS	9 LP	Furmans

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Diese setzt sich wie folgt zusammen:

- 50% Bewertung einer schriftlichen Prüfung (60 min) in der vorlesungsfreien Zeit
- 50% Bewertung einer mündlichen Prüfung (ca. 20 min) in der vorlesungsfreien Zeit

Zum Bestehen der Prüfung müssen beide Prüfungsleistungen bestanden sein.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- besitzt umfassende und fundierte Kenntnisse in den zentralen Fragestellungen der Logistik und des Supply Chain Managements, einen Überblick über verschiedenen Fragestellungen in der Praxis und die Entscheidungsbedarfe und -modelle in Supply Chains,
- kann Supply Chains und Logistiksysteme mit einfachen Modellen und ausreichender Genauigkeit abbilden,
- erkennt Wirkzusammenhänge in Supply Chains,
- ist in der Lage, auf Grund der erlernten Methoden Supply Chains und Logistiksysteme zu bewerten.

Inhalt
Das Logistik und Supply Chain Management vermittelt umfassende und fundierte Grundlagen für die zentralen Fragestellungen in Logistik und Supply Chain Management. Im Rahmen der Vorlesungen wird das Zusammenspiel verschiedener Gestaltungselemente von Supply Chains verdeutlicht. Dabei werden qualitative und quantitative Beschreibungsmodelle eingesetzt. Ebenso werden Methoden zur Abbildung und Bewertung von Logistiksystemen und Supply Chains vermittelt. Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungen und Fallstudien vertieft und teilweise wird das Verständnis für die Inhalte durch Abgabe von Fallstudien vermittelt. Das Zusammenwirken der Elemente wird unter anderem an der Supply Chain der Automobilindustrie gezeigt.

Zusammensetzung der Modulnote
Modulnote ist Note der Prüfung

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesungen: 90 Std.
- Bearbeitung von Fallstudien: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 270 Std.

Empfehlungen
keine

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung, Fallstudien.

Literatur
Knut Alicke: Planung und Betrieb von Logistiknetzwerken: Unternehmensübergreifendes Supply Chain Management, 2003

Dieter Arnold et. al.: Handbuch Logistik, 2008

Marc Goetschalkx: Supply Chain Engineering, 2011

M 8.79 Modul: Machine Learning for Robotic Systems 1 [M-MACH-106457]

Verantwortung: Jun.-Prof. Dr. Rania Rayyes
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Mastervorzug

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-113064	Machine Learning for Robotic Systems 1	WS	5 LP	Baumann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90min.) (nach §4(2), 1 SPO) oder in Form einer mündlichen Prüfung (20min.) (nach §4(2), 2 SPO).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die grundlegenden Methoden und Konzepte des Maschinellen Lernens
- Die Studierenden können geeignete Modelle und Methoden für Lernprobleme in Robotiksystemen auswählen
- Die Studierenden können verschiedene Modelle des Maschinellen Lernens bewerten, vergleichen und beurteilen
- Die Studierenden können Methoden des Maschinellen Lernens für Robotikanwendungen implementieren und anwenden

Inhalt
Diese Vorlesung gibt einen Überblick über wesentliche und aktuelle Methoden und Konzepte des Maschinellen Lernens für verschiedene Robotikanwendungen. Dabei werden auch die zugrunde liegenden mathematischen und statistischen Methoden behandelt. Wichtige grundlegende Terminologie, Konzepte und Methoden werden für verschiedene Themen vorgestellt, darunter:

- Model selection, machine learning bias vs. parameter optimization
- Training, test, validation, generalization, overfitting, regularization
- Supervised vs unsupervised learning
- Regression
- Classifications
- Neural Networks
- Gaussian mixtures, Gaussian mixture regression

Und andere interessante Themen

Anmerkungen
Keine

Arbeitsaufwand
150h

- ca 25h Vorlesungsbesuch
- ca 25h Übungsbesuch
- ca 70h Nachbearbeitung und Bearbeitung der Übungsblätter
- ca 30h Prüfungsvorbereitung

Empfehlungen
Keine

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung

Literatur
Keine

M 8.80 Modul: Machine Learning for Robotic Systems 2 [M-MACH-106652]

Verantwortung: Jun.-Prof. Dr. Rania Rayyes
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-113403	Machine Learning for Robotic Systems 2	SS	5 LP	Baumann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90min.) (nach §4(2), 1 SPO) oder in Form einer mündlichen Prüfung (20min.) (nach §4(2), 2 SPO).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
- Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die grundlegenden Methoden und Konzepte des Maschinellen Lernens.
- Die Studierenden können geeignete Modelle und Methoden für Lernprobleme in Robotersystemen auswählen.
- Die Studierenden können verschiedene Modelle des Maschinellen Lernens bewerten, vergleichen und beurteilen.
- Die Studierenden können Methoden des Maschinellen Lernens für Roboteranwendungen implementieren und anwenden.

Inhalt
Diese Vorlesung gibt einen Überblick über aktuelle fortgeschrittene maschinelle Lernverfahren für verschiedene Roboteranwendungen. Wichtige grundlegende Begriffe, Konzepte und Methoden werden für unterschiedliche Themen vorgestellt, darunter:
- Active Learning
- Transformers
- Adversarial learning, GANs
- Deep Reinforcement Learning
- Goal-Directed Exploration
- Recurrent Neural Network

Und weitere interessante Themen

Der Kurs beinhaltet auch praktische Übungen zur Programmierung und Implementierung der Methoden.

M 8.81 Modul: Machine Vision [M-MACH-101923]

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

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

Bestandteil von: Mastervorzug

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105223	Machine Vision	WS	8 LP	Lauer, Stiller

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Nach Besuch der Veranstaltung sind die Teilnehmer vertraut mit modernen Techniken des Maschinensehens und der Mustererkennung zur Auswertung von Kamerabildern. Hierzu zählen insbesondere die Techniken zur Auswertung von Grauwertstrukturen, zur Analyse von Farbbildern, zur Segmentierung von Bildinhalten, zur Bestimmung des räumlichen Bezugs zwischen den Bildern und der 3-dimensionalen Welt sowie zur Musterekennung mit verschiedenen Techniken aus dem Bereich der Klassifikationsverfahren. Die Teilnehmer haben gelernt, die Algorithmen mathematisch zu analysieren, als Software zu implementieren und auf Problemstellungen im Bereich der Videobildauswertung anzuwenden. Die Teilnehmer sind in der Lage, Aufgabenstellungen zu analysieren und geeignete algorithmische Verfahren zu entwickeln.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt grundlegende Techniken des Maschinensehens. Es konzentriert sich auf folgende Themen:

Bildvorverarbeitung

Kanten- und Eckendetektion

Kurven- und Parameterschätzung

Farbverarbeitung

Bildsegmentierung

Kameraoptik

Mustererkennung

Tiefes Lernen

Bildvorverarbeitung

Das Kapitel über Bildvorverarbeitung behandelt Techniken und Algorithmen zur Filterung und Verbesserung der Bildqualität. Ausgehend von einer Analyse der typischen Phänomene, die bei der Bildaufnahme mit Digitalkameras entstehen, führt die Vorlesung die Fourier-Transformation und das Shannon-Nyquist-Abtasttheorem ein. Zudem werden Grauwerthistogramm-basierte Techniken einschließlich des High-dynamic-range-imaging eingeführt. Die Faltungsoperation sowie typische Filter zur Bildverbesserung beschließen das Kapitel.

Kanten- und Eckenerkennung

Grauwertkanten und -ecken spielen eine große Rolle im Maschinensehen, da sie oft wichtige Informationen über Objektgrenzen und -formen liefern. Grauwertecken können als Merkmalspunkte verwendet werden, da sie in anderen Bildern einfach wiedergefunden werden können. Das Kapitel führt Filter und Algorithmen ein, um Grauwertkanten und -ecken zu erkennen. Beispiele sind der Canny-Detektor sowie der Harris-Detektor.

Kurven- und Parameterschätzung

Um ein Bild durch geometrische Primitive (z.B. Linien, Kreise, Ellipsen) anstatt einzelnen Pixeln beschreiben zu können sind robuste Verfahren zur Parameterschätzung erforderlich. Die Vorlesung führt die Hough-Transformation, das Prinzip der kleinsten quadratischen Abweichung sowie robuste Varianten (M-Schätzer, LTS-Schätzer, RANSAC) ein.

Farbverarbeitung

Dieses kurze Kapitel befasst sich mit der Rolle von Farbe im Maschinensehen. Es führt verschiedene Farbmodelle ein, um die Natur von Farbe sowie die Repräsentation von Farbe zu verstehen. Es schließt mit dem Thema der Farbkonsistenz.

Bildsegmentierung

Bildsegmentierungstechniken gehlren zum Kern der Veranstaltung. Das Ziel der Bildsegmentierung ist es, ein Bild in verschiedene Bereiche zu teilen. Jeder Bereich ist durch eine bestimmte Eigenschaft gekennzeichnet, z.B. gleiche Farbe, Textur oder Zugehörigkeit zum selben Objekt. Verschiedene Ideen zur Segmentierung von Bildern werden in der Vorlesung eingeführt und in Form von Segmentierungsalgorithmen vorgestellt, wobei die Spannbreite von verhältnismäßig einfachen Verfahren wie Region-Growing. Connected-Components-Labeling und morphologischen Operatoren bis hin zu sehr flexiblen und leistungsfähigen Methoden wie Level-Set-Ansätzen und Zufallsfeldern reicht.

Kameraoptik

Der Inhalt eines Bildes ist durch die Kameraoptik mit der 3-dimensionalen Umwelt verknüpft. In diesem Kapitel führt die Vorlesung optische Modelle zur Modellierung der Abbildung zwischen Welt und Bild ein, so z.B. das Lochkameramodell, das dünne-Linsen-Modell, telezentrische und katadioptrische Abbildungsmodelle. Darüberhinaus werden Kalibrierverfahren eingeführt, mit denen die jeweiligen Abbildungen für konkrete Kameras bestimmt werden können.

Mustererkennung

Mustererkennung hat das Ziel, semantische Informationen in einem Bild zu extrahieren, d.h. zu bestimmen, welche Art Objekt ein Bild zeigt. Diese Aufgabe geht über klassische Messtechnik hinaus und gehört in den Bereich der Künstlichen Intelligenz. Das besondere daran ist, dass die Methoden zur Mustererkennung nicht fertige Algorithmen sind, sondern Lernverfahren, die sich mit Hilfe von Beispieldaten an konkrete Aufgabenstellungen anpassen lassen.

Das Kapitel führt Standardtechniken der Mustererkennung ein, darunter die Support-Vector-Machine (SVM), Entscheidungsbäume, Ensemble-Techniken und Boosting-Algorithmen. Es verknüpft diese Verfahren mit leistungsfähigen Bildmerkmalen wie den Histograms-of-oriented-Gradients- (HOG), Haar- oder Locally-binary-patterns- (LBP) Ansatz.

Tiefes Lernen

In den letzten Hagren wurden die Standardverfahren zur Mustererkennung mehr und mehr ersetzt durch Techniken des tiefen Lernens. Tiefes Lernen basiert auf künstlichen neuronalen Netzwerken, einer sehr lstarken und generischen Form eines Klassifikators. Die Vorlesung führt die mehrschichtigen Perzeptronen als wichtigste Form neuronaler Netze ein, bespricht die zugehörigen Lernverfahren und Netzwerktopologien wie tiefe Autoencoder, Faltungsnetze und Multi-Task-Learning.

Arbeitsaufwand
240 Stunden, davon

Präsenzzeit Vorlesung: 15*4 h = 60 h

Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15*6 h=90 h

Prüfungsvorbereitung und Präsens in selbiger: 90 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

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

M 8.82 Modul: Maschinelles Lernen 1 [M-WIWI-105003]

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

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-WIWI-106340	Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren	WS	5 LP	Zöllner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO) oder in Form einer mündlichen Prüfung (ca. 20min.) (nach §4(2), 2 SPO).

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele

- Studierende erlangen Kenntnis der grundlegenden Methoden im Bereich des Maschinellen Lernens.
- Studierende verstehen erweiterte Konzepte des Maschinellen Lernens sowie ihre Anwendungsmöglichkeit.
- Studierende können Methoden des Maschinellen Lernens einordnen, formal beschreiben und bewerten.
- Die Studierenden können ihr Wissen für die Auswahl geeigneter Modelle und Methoden für ausgewählte Probleme im Bereich des Maschinellen Lernens einsetzen.

Inhalt
Dieser Kurs führt die Studierenden in den sich schnell entwickelnden Bereich des maschinellen Lernens ein, indem er eine solide Grundlage vermittelt, welche die wichtigsten Konzepte und Techniken in diesem Gebiet umfasst. Die Studierenden werden sich mit verschiedenen Methoden des Supervised, Unsupervised und Reinforcement Learning befassen, sowie mit den dazugehörigen Modelltypen, die von einfachen linearen Klassifikatoren bis hin zu komplexeren Modellen, wie Deep Neural Networks reichen. Zu den Themen gehören die allgemeine Lerntheorie, Support Vector Machines, Decision Trees, Neural Networks, Convolutional Neural Networks, Recurrent Neural Networks, Unsupervised Learning, Reinforcement Learning und Bayesian Learning.

Der Kurs wird von einer entsprechenden Übung begleitet, in welcher die Studierenden praktische Erfahrung sammeln, indem sie verschiedene Algorithmen des maschinellen Lernens implementieren und experimentieren, was ihnen hilft diese auf reale Problemstellungen anzuwenden.

Am Ende des Kurses werden die Studierenden eine solide Grundlage im Bereich des maschinellen Lernens erworben haben, die sie in die Lage versetzt, modernste Algorithmen zur Lösung komplexer Probleme anzuwenden, zu Forschungsarbeiten beizutragen und sich in fortgeschrittene Themen auf diesem Gebiet einzuarbeiten.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 150 Stunden.

- Präsenzzeit: Vorlesung (2 SWS × 15 Wochen): 30 h
- Präsenzzeit: Übung (1 SWS × 15 Wochen): 15 h
- Selbststudium: Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs: 60 h
- Prüfungsvorbereitung und Prüfungsteilnahme: 45 h

Literatur
Weiterführende Literatur

- Machine Learning - Tom Mitchell
- Deep Learning - Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville
- Pattern Recognition and Machine Learning - Christopher M. Bishop
- Artificial Intelligence: A Modern Approach - Peter Norvig and Stuart J. Russell
- Reinforcement Learning: An Introduction - Richard S. Sutton and Andrew G. Barto

Weitere (spezifische) Literatur zu einzelnen Themen wird in der Vorlesung angegeben.

M 8.83 Modul: Maschinelles Lernen 2 [M-WIWI-105006]

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

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-WIWI-106341	Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren	SS	5 LP	Zöllner

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO) oder in Form einer mündlichen Prüfung (ca. 20min.) (nach §4(2), 2 SPO).

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele

- Studierende erlangen Kenntnis der grundlegenden Methoden im Bereich des Maschinellen Lernens.
- Studierende verstehen erweiterte Konzepte des Maschinellen Lernens sowie ihre Anwendungsmöglichkeit.
- Studierende können Methoden des Maschinellen Lernens einordnen, formal beschreiben und bewerten.
- Die Studierenden können ihr Wissen für die Auswahl geeigneter Modelle und Methoden für ausgewählte Probleme im Bereich des Maschinellen Lernens einsetzen.

Inhalt
Das Themenfeld Maschinelle Intelligenz und speziell Maschinelles Lernen unter Berücksichtigung realer Herausforderungen komplexer Anwendungsdomänen ist ein stark expandierendes Wissensgebiet und Gegenstand zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.

Die Vorlesung behandelt erweiterte und modernste Methoden des Maschinellen Lernens wie semi-überwachtes und aktives Lernen, tiefe Neuronale Netze (deep learning, CNNs, GANs, Diffusion Modelle, Transformer, Adversarial Attacks) und hierarchische Ansätze z.B. beim Reinforcement Learning. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Einbettung und Anwendung von maschinell lernenden Verfahren in realen Systemen.

Die Vorlesung führt in die neusten Grundprinzipien sowie erweiterte Grundstrukturen ein und erläutert bisher entwickelte Algorithmen. Der Aufbau sowie die Arbeitsweise der Verfahren und Methoden werden anhand einiger Anwendungsszenarien, insbesondere aus dem Gebiet technischer (teil-)autonomer Systeme (Fahrzeuge, Robotik, Neurorobotik, Bildverarbeitung etc.) vorgestellt und erläutert.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 150 Stunden.

- Präsenzzeit: Vorlesung (2 SWS × 15 Wochen): 30 h
- Präsenzzeit: Übung (1 SWS × 15 Wochen): 15 h
- Selbststudium: Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs: 60 h
- Prüfungsvorbereitung und Prüfungsteilnahme: 45 h

Literatur

- Deep Learning - Ian Goodfellow
- Artificial Intelligence: A Modern Approach - Peter Norvig and Stuart J. Russell
- Machine Learning - Tom Mitchell
- Pattern Recognition and Machine Learning - Christopher M. Bishop
- Reinforcement Learning: An Introduction - Richard S. Sutton and Andrew G. Barto
- Deep Learning - Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville

M 8.84 Modul: Maschinendynamik [M-MACH-102694]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Carsten Proppe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105210	Maschinendynamik	SS	5 LP	Proppe

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, ingenieurmäßige Berechnungsmethoden zur Modellierung und Interpretation dynamischer Effekte rotierender Maschinenteile anzuwenden. Hierzu gehört die Untersuchung von Anfahren, kritische Drehzahlen und Auswuchten von Rotoren sowie der Massen- und Leistungsausgleich von Hubkolbenmaschinen.

Inhalt
1. Zielsetzung
2. Maschinen als mechatronische Systeme
3. Starre Rotoren: Bewegungsgleichungen, instationäres Anfahren, stationärer Betrieb, Auswuchten (mit Schwingungen)
4. Elastische Rotoren (Lavalrotor, Bewegungsgleichungen, instationärer und stationärer Betrieb, biegekritische Drehzahl, Zusatzeinflüsse), mehrfach und kontinuierlich besetzte Wellen, Auswuchten
5. Dynamik der Hubkolbenmaschine: Kinematik und Bewegungsgleichungen, Massen- und Leistungsausgleich

Arbeitsaufwand
Präsenszeit: 32 h

Selbststuidum: 118 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung

M 8.85 Modul: Maschinenkonstruktionslehre [M-MACH-101299]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	1	4

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-112225	Maschinenkonstruktionslehre I und II		6 LP	Matthiesen
T-MACH-112226	Maschinenkonstruktionslehre I, Vorleistung	WS	1 LP	Matthiesen
T-MACH-112227	Maschinenkonstruktionslehre II, Vorleistung	SS	1 LP	Matthiesen

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung über die Inhalte von Maschinenkonstruktionslehre I&II

Dauer: 90 min zzgl. Einlessezeit

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme an den Vorleistungen im Lehrgebiet Maschinenkonstruktionslehre I&II

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Lernziel Federn:

- Federarten erkennen können und Beanspruchung erklären können
- Eigenschaften einer federnden LSS in später vorgestellten Maschinenelementen erkennen und beschreiben können
- Wirkprinzip verstehen und erklären können
- Einsatzgebiete von Federn kennen und aufzählen
- Belastung und daraus resultierende Spannungen graphisch darstellen können
- Artnutzgrad als Mittel des Leichtbaus beschreiben können
- Verschiedene Lösungsvarianten bezüglich Leichtbau analysieren können (Artnutzungsgrad einsetzen)
- Mehrere Federn als Schaltung erklären können und Gesamtfedersteifigkeit berechnen können

Lernziel technische Systeme:

- Erklären können, was ein technisches System ist
- „Denken in Systemen“
- Systemtechnik als Abstraktionsmittel zur Handhabung von Komplexität anwenden
- Funktionale Zusammenhänge technischer Systeme erkennen
- Den Funktionsbegriff kennen lernen
- C&C²-A als Mittel der Systemtechnik anwenden können

Lernziel Visualisierung:

- Prinzipskizzen erstellen und interpretieren können
- Technische Freihandzeichnung als Mittel zur Kommunikation anwenden
- Die handwerklichen Grundlagen des technischen Freihandzeichnens anwenden können
- Ableitung von 2D-Darstellungen in unterschiedliche perspektivische Darstellungen technischer Gebilde und umgekehrt
- Lesen von technischen Zeichnungen beherrschen
- Zweckgerichtet technische Zeichnungen bemaßen
- Schnittdarstellungen technischer Systeme als technische Skizze erstellen können

Lernziel Lagerungen:

- Lagerungen in Maschinensystemen erkennen und in ihre Grundfunktionen erklären können
- Lager (Typ/Bauart/Funktion) nennen und in Maschinensystemen und Technischen Zeichnungen erkennen können
- Einsatzbereiche und Auswahlkriterien für die verschiedenen Lager und Lagerungen nennen und Zusammenhänge erklären können
- Gestaltung der Festlegungen der Lager in verschiedenen Richtungen radial/axial und in Umfangsrichtung funktional erklären können
- Auswahl als iterativen Prozess exemplarisch kennen und beschreiben können
- Dimensionierung von Lagerungen exemplarisch für die Vorgehensweise des Ingenieurs bei der Dimensionierung von Maschinenelementen durchführen können
- Erste Vorstellungen für Wahrscheinlichkeiten in der Vorhersage von Lebensdauern von Maschinenelementen entwickeln
- Am Schädigungsbild erkennen können, ob statische oder dynamische Überlast Grund für Werkstoffversagen war
- Äquivalente statische und dynamische Lagerlasten aus Katalog und gegebenen äußeren Kräften auf das Lager berechnen können
- Grundgleichung der Dimensionierung nennen, erklären und auf die Lagerdimensionierung übertragen können

Lernziele Dichtungen:

Die Studierenden...

- können das grundlegende Funktionsprinzip von Dichtungen diskutieren.
- können die physikalischen Ursachen eines Stoffüberganges
- beschreiben.
- können das C&C-Modell auf Dichtungen anwenden
- können die drei wichtigsten Klassierungskriterien von Dichtungen nennen, erläutern und anwenden
- können die Funktionsweise einer berührungslosen und einer berührenden Dichtung verdeutlichen.
- können die Dichtungsbauformen unterscheiden, bestimmen und den Klassierungskriterien zuordnen.
- können den Aufbau und die Wirkungsweise eines
- Radialwellenrings diskutieren.
- Können statische Dichtungen anhand verschiedener
- Auswahlkriterien bewerten.
- können dynamische, rotatorische Dichtungen anhand
- verschiedener Auswahlkriterien bewerten.
- können translatorische Dichtungen anhand verschiedener
- Auswahlkriterien bewerten.
- können das Konstruktionsprinzip „Selbstverstärkung“ beschreiben und an einer Dichtung anwenden.

- können den Stickslip anhand des Bewegungsablaufs einer
- translatorischen Dichtung erklären

Lernziele Gestaltung:

Die Studierenden...

- können die Grundregeln der Gestaltung und Gestaltungsprinzipien in konkreten Problemen anwenden
- haben die Prozessphasen der Gestaltung verstanden
- können Teilsysteme in ihrer Einbindung in das Gesamtsystem gestalten
- können Anforderungsbereiche an die Gestaltung nennen und berücksichtigen
- kennen die Hauptgruppen der Fertigungsverfahren
- kennen die Fertigungsprozesse und können diese erklären
- können die Auswirkung der Werkstoffwahl und des Fertigungsverfahren in einer Konstruktionszeichnung berücksichtigen und erkennbar abbilden.

Lernziele Schraubenverbindungen:

Die Studierenden...

- können verschiedene Schraubenanwendungen aufzählen und erklären.
- können Bauformen erkennen und in ihrer Funktion erklären
- können ein C&C² Modell einer Schraubenverbindung aufbauen und daran die Einflüsse auf die Funktion diskutieren
- können die Funktionsweise einer Schraubenverbindung mit Hilfe eines Federmodelles erklären
- können die Schraubengleichung wiedergeben, anwenden und diskutieren.
- Können die Beanspruchbarkeit niedrig belasteter Schraubenverbindungen zum Zweck der Dimensionierung abschätzen
- Können angeben, welche Schraubenverbindung berechnet und welche nur grob ausgelegt werden
- Können die Dimensionierung von Schraubenverbindungen als Flanschverbindung durchführen
- Können das Verspannungsschaubild erstellen, erklären und diskutieren

Inhalt

MKL I:

Einführung in die Produktentwicklung

Werkzeuge zur Visualisierung (Techn. Zeichnen)

Produkterstellung als Problemlösung

Technische Systeme Produkterstellung

- Systemtheorie
- Contact and Channel Approach C&C²-A

Grundlagen ausgewählter Konstruktions- und Maschinenelemente

- Federn
- Lagerung und Führungen
- Dichtungen

Begleitend zur Vorlesung finden Übungen statt, mit folgenden Inhalt:

Getriebeworkshop

Werkzeuge zur Visualisierung (Techn. Zeichnen)

Technische Systeme Produkterstellung

- Systemtheorie
- Contact amd Channel Approach C&C²-A

Federn

Lagerung und Führungen

MKL II:

- Dichtungen
- Gestaltung
- Dimensionierung
- Bauteilverbindungen
- Schrauben

Arbeitsaufwand
MKL1:

Präsenz: 33,5 h

Anwesenheit in Vorlesungen: 15 * 1,5 h = 22,5 h

Anwesenheit in Übungen: 8 * 1,5 h = 12 h

Selbststudium: 56,5 h

Persönliche Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übung inkl. Bearbeitung der Testate und Vorbereitung auf die Klausur: 56,5 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

MKL2:

Präsenz: 33 h

Anwesenheit in Vorlesungen: 15 * 1,5 h = 22,5 h

Anwesenheit in Übungen: 7 * 1,5 h = 10,5 h

Selbststudium: 87 h

Persönliche Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übung inkl. Bearbeitung der Testate und Vorbereitung auf die Klausur: 87h

Insgesamt: 150 h = 5 LP

Mehraufwand für Fachfremde Studiengänge MKL1 + MKL2 insgesamt: 30 h = 1 LP

(Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor 2015, Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik Bachelor 2015, Ingenieurpädagogik LA Bachelor Berufliche Schulen 2015, Ingenieurpädagogik LA Bachelor Berufliche Schulen 20151)

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Hörsaalübung

Semesterbegleitende Projektarbeit

Online-Test

M 8.86 Modul: Maschinenkonstruktionslehre B-C [M-MACH-106528]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tobias Düser
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 2: Maschinenbau)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-112985	Maschinenkonstruktionslehre B und C	SS	6 LP	Düser, Matthiesen
T-MACH-112982	Workshop zu Maschinenkonstruktionslehre B	SS	3 LP	Düser, Matthiesen
T-MACH-112983	Workshop zu Maschinenkonstruktionslehre C	WS	3 LP	Düser, Matthiesen

Erfolgskontrolle(n)
Siehe einzelne Teilleistungen

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
In der Maschinenkonstruktionslehre erwerben die Studierenden Kompetenzen zur Analyse und Synthese an Beispielen. Diese umfassen sowohl einzelne Maschinenelemente wie Lager oder Federn als auch kompliziertere Systeme wie Getriebe oder Kupplungen. Die Studierenden können nach Absolvieren der Maschinenkonstruktionslehre die gelernten Inhalte auf weitere – auch aus der Vorlesung nicht bekannte – technische Systeme anwenden, indem sie die exemplarisch erlernten Wirkprinzipien und Grundfunktionen auf andere Kontexte übertragen. Dadurch können die Studierenden unbekannte technische Systeme selbstständig analysieren und für gegebene Problemstellungen geeignete Systeme synthetisieren.

Inhalt
MKL B

- Gestaltung
- Toleranzen und Passungen
- Zahnradgetriebe
- Kupplungen

MKL C

- Schraubenverbindungen
- Dimensionierung
- E-Maschinen + Hydraulik

Zusammensetzung der Modulnote
Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Anmerkungen
Keine

Arbeitsaufwand
MKL B: Gesamter Arbeitsaufwand: 180 h, davon Anwesenheit: 67,5 h, aufgeteilt in Vorlesung + Übung: 3 SWS -> 45 h sowie Workshop: 1,5 SWS -> 22,5; Selbststudium 112,5 h

MKL C: Gesamter Arbeitsaufwand: 180 h, davon Anwesenheit: 67,5 h, aufgeteilt in Vorlesung + Übung: 3 SWS -> 45 h sowie Workshop: 1,5 SWS -> 22,5; Selbststudium 112,5 h

Empfehlungen
Keine

Lehr- und Lernformen
Vorlesungen, Übungen und Semsterbegleitende Workshops sowie Projektarbeiten

Literatur
Grundlagen der Berechnung und Gestaltung von Maschinenelementen; Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-22033-X oder Volltextzugriff über Uni-Katalog der Universitätsbibliothek

Grundlagen von Maschinenelementen für Antriebsaufgaben; Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-29629-8

Grundlage für
Keine

M 8.87 Modul: Measurement Technology [M-ETIT-105982]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Mastervorzug (EV zwischen 01.10.2022 und 31.03.2027)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-112147	Measurement Technology	WS	5 LP	Heizmann

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes.

Voraussetzungen
M-ETIT-102652 - Messtechnik (German version) must not have started.

Qualifikationsziele

- Students have a sound knowledge of the theoretical foundations of measurement technology, including modeling of measurement systems, consideration of nonlinearities, stochastic deviations and stochastic signals, acquisition of analog signals, and frequency and rotational speed measurement.
- Students are proficient in the approaches to measurement system design in terms of model assumptions, methods, and achievable results.
- Students are able to analyze and formally describe measurement technology tasks, synthesize possible solutions for measurement systems and assess the properties of the solution obtained.

Inhalt
The module deals with the formal, methodical and mathematical fundamentals for the analysis and design of measurement systems. Focal points of the course are

- Measurement systems and deviations (including scales, the SI systems, modeling of measurement systems)
- Curve fitting (approximation, interpolation)
- Stationary behavior of measurement systems (characteristic curve, errors of the characteristic curve, nonlinearities, adjustment)
- Stochastic measurement errors (probabilistic analysis, samples, statistical test methods, statistic process control, error propagation)
- Stochastic processes (correlational measurements, spectral description of stochastic signals, system identification, matched filter, Wiener filter)
- Digitization of analog signals (sampling, quantization, analog-digital converters, digital-analog converters)
- Frequency and rotational speed measurement (generalized frequency concept, digital speed measurement, detection of direction)

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

Anmerkungen
The module will be offered for the **last time in WiSe 25/26 as a video recording** with additional speaking lessons for exam preparation. The first examination can be taken for the last time in winter semester 26/27.

MSc MIT (SPO 2015)
The module will be replaced by "Communication Systems and Protocols" (5 LP, summer term) as of summer term 2026. Students who want to register for "Communication Systems and Protocols" before 01.04.2026 have to contact the MIT Study Program Service.

MSc ETIT (SPO 2018)
The module can still be used in the Basic or Compulsory Modules of the Fields of Specialization. Alternatively, the module can be skipped.

Arbeitsaufwand
The workload includes:

1. attendance in lectures and exercises: 34 h
2. preparation / follow-up of lectures and exercises: 51 h
3. preparation of and attendance in examination: 65 h

total: 150 h = 5 CR

Empfehlungen
Basic knowledge in the fields of “Probability Theory” as well as “Signals and Systems” is helpful.

M 8.88 Modul: Measurement, Control and Learning Lab [M-MACH-107624]

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

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

Bestandteil von: Mastervorzug

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-114954	Measurement, Control and Learning Lab	WS	4 LP	Stiller

Erfolgskontrolle(n)
Teilleistung: Teilnahme an 8 Kolloquien à ca. 30 Minuten.

In den Kolloquien werden Fragen zu den theoretischen Inhalten und den zugrunde liegenden Prinzipien der Experimente beantwortet. Zudem wird das Erklären von Zusammenhängen erwartet sowie die Lösung von Aufgaben, die im Vorfeld als Hausaufgabe bearbeitet werden müssen.

- **Dauer:** 8 Kolloquien à ca. 30 Minuten
- **Inhalte:** Theoretische Grundlagen und Prinzipien der Experimente

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können moderne Messverfahren und Methoden der Signalverarbeitung anwenden und analysieren, um aus realen Messdaten relevante technische Informationen zu extrahieren und zu interpretieren.
- Die Studierenden können Verfahren der Bildverarbeitung, des maschinellen Sehens und der KI-basierten Auswertung bewerten und gezielt einsetzen, um Sensordaten für ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellungen aufzubereiten und zu nutzen.
- Die Studierenden können mithilfe aktueller Werkzeuge wie Python und PyTorch vollständige digitale Arbeitsprozesse von der Datenerfassung bis zur Umsetzung in reale Regel- und Automatisierungssysteme entwerfen, implementieren und reflektieren.

Inhalt
Themenschwerpunkte:

- Messdatenerfassung und -analyse
- Maschinelles Sehen: Aufnahme, Analyse und Verarbeitung von 2D/3D Bildern
- 3D-Szenenanalyse
- Deep Learning in der Objekterkennung
- Regelungstechnik: Modellidentifikation, Reglerauslegung und Evaluation
- Systemintegration von Bildverarbeitung und Regelung in einem Gesamtsystem

Versuche:

1. Messen stochastischer Signale
2. Maschinelles Sehen: Bildgewinnung und -analyse
3. Maschinelles Sehen: Bildverarbeitung
4. Maschinelles Sehen: 3D Scene Understanding
5. Deep Learning: Objekterkennung für ein autonomes Modellauto
6. Regelung eines Industrieroboters
7. Ball-Balancing-Table: Ansteuerung
8. Ball-Balancing-Table: Reglerentwurf

Zusammensetzung der Modulnote
Das Modul ist unbenotet. Das Modul gilt mit erfolgreicher Bewertung der Studienleistung als bestanden.

Anmerkungen
Eine kurze Versuchsbeschreibung kann auf der Webseite des Instituts für Mess- und Regelungstechnik (MRT) (s. Link unten) gefunden werden. Das Praktikum umfasst 8 Versuche, die jeweils zu einem festen Zeitpunkt innerhalb einer Woche durchgeführt werden.

Arbeitsaufwand
Unter den Arbeitsaufwand fallen (3 SWS):

1. Präsenzzeit bei den Experimenten: 8*3 h = 24 h
2. Vor-/Nachbereitung der Experimente: 8*12 h = 96 h

Summe: 120 h

Empfehlungen

- Kenntnisse der Vorlesung "Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik" oder äquivalent
- Grundlegende Kenntnisse in der Programmiersprache Python
- Kenntnisse in der Bildverarbeitung (bspw. durch die Vorlesung Machine Vision oder Automotive Vision oder äquivalent) sind ein Plus

Lehr- und Lernformen
Praktikum

M 8.89 Modul: Mechanical Properties of Nanomaterials and Microsystems [M-MACH-107185]

Verantwortung: Dr. Patric Gruber
Prof. Dr. Christoph Kirchlechner
Dr. Daniel Weygand

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-114018	Mechanical Properties of Nanomaterials and Microsystems	**SS**	**4 LP**	**Gruber, Kirchlechner, Weygand**

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung ca. 30 min

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Größen- und Skalierungseffekte in Materialien benennen und verstehen diese Effekte auf Basis der zugrundeliegenden Mechanismen. Sie können das mechanische Verhalten von nano- und mikrostrukturierten Materialien beschreiben und die Ursachen für die Unterschiede im Vergleich zum klassischen Materialverhalten analysieren und erklären. Sie sind in der Lage geeignete Herstellungsverfahren, experimentelle Charakterisierungsmethoden und Modellierungsansätze für nano- und mikrostrukturierte Materialien zu erläutern. Sie verstehen auch die Bedeutung von mechanischen Phänomenen in kleinen Dimensionen und können darauf aufbauend beurteilen, wie diese die Werkstofftechnik sowie die Wirkprinzipien und das Design von Mikrosensoren und Mkiroaktoren mitbestimmen.

Inhalt
1. Einleitung: Anwendungen und Eigenschaften von Nano- und Mikrosystemen; Überblick über physikalische Größeneffekte.

2. Grundlagen: Versetzungsplastizität (Definition Versetzung, Versetzungsdichte, Versetzungsmobilität, Versetzungsquellmechanismen, statistische Betrachtung inkl. SSD und GND).

3. Einkristallverformung: mechanische und mikrostrukturelle Charakterisierungsmethoden, Mechanismen und deren Größenabhängigkeit.

4. Plastizität an Grenzflächen: Einfluss von Kompatibilität, Transfermechanismen, erwartete Größeneffekte.

5. Modellierung von Größeneffekten durch z.B. diskrete Versetzungsdynamik im Kristall und an Grenzflächen.

6. Dünnschichtsysteme: Herstellung, Charakterisierung, mechanisches Verhalten.

7. Nanokristalline Materialien: Herstellung, herausragende mechanische Eigenschaften.

8. Elektro-mechanische Wandlung: piezo-resistiv, piezo-elektrisch, elektrostatisch,...

9. Aktorik: inverser Piezoeffekt, Formgedächtnis, elektromagnetisch

Zusammensetzung der Modulnote
siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand
120h
Präsenzzeit: 22,5 Stunden
Selbststudium: 97,5 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 8.90 Modul: Mechano-Informatik in der Robotik [M-INFO-100757]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-101294	Mechano-Informatik in der Robotik	WS	4 LP	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende verstehen die Grundlagen der synergetischen Integration von Methoden der Mechatronik, Informatik und künstlichen Intelligenz am Beispiel der humanoiden Robotik. Studierende sind vertraut mit den Grundbegriffen und Methoden des maschinellen Lernens, der Beschreibung von Roboterbewegungen und -aktionen sowie der künstlichen neuronalen Netze und deren Anwendung in der Robotik. Speziell sind sie in der Lage, grundlegende Methoden auf Problemstellungen anzuwenden und kennen relevante Werkzeuge. Anhand forschungsnaher Beispiele aus der humanoiden Robotik haben Studierende – auf eine interaktive Art und Weise – gelernt bei der Analyse, Formalisierung und Lösung von Aufgabenstellungen analytisch zu denken sowie strukturiert und zielgerichtet vorzugehen.

Inhalt
Die Vorlesung behandelt Themen an der Schnittstelle zwischen Robotik und künstlicher Intelligenz anhand aktueller Forschung auf dem Gebiet der humanoiden Robotik. Es werden grundlegende Algorithmen der Robotik und des maschinellen Lernens sowie Methoden zur Beschreibung dynamischer Systeme und zur Repräsentation von Bewegungen und Aktionen in der Robotik diskutiert. Dies umfasst eine Einführung in künstliche neuronale Netze, die Beschreibung linearer zeitinvarianter Systeme im Zustandsraum sowiedas Lernen von Bewegungsprimitiven. Die Inhalte werden anhand von praxisnahen Beispielen aus der humanoiden Robotik veranschaulicht.

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit 2 SWS, 4 LP.

4 LP entspricht ca. 120 Stunden, davon

ca. 40 Std. Vorlesungsbesuch,

ca. 30 Std. Nachbereitung der Vorlesung

ca. 50 Std. Prüfungsvorbereitung

Empfehlungen
Der Besuch des *Basispraktikums Mobile Roboter* wird empfohlen.

M 8.91 Modul: Mechatronic Measurement Systems Lab [M-ETIT-107294]

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

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-114341	Mechatronic Measurement Systems Lab	WS	6 LP	Heizmann

Erfolgskontrolle(n)
The success control is carried out in the form of a oral examination of approx. 20 min.

Voraussetzungen
none

Qualifikationsziele

- Students have in-depth knowledge of different methods for measuring objects, especially surfaces.
- Students master different procedures for the metrological recording of objects and know the relevant requirements, procedures and results.
- Students are able to implement procedures for evaluating sensor data from (surface) measuring devices and to evaluate the quality of the measurement result.

Inhalt
A large number of different measuring methods and systems can be used for the quality inspection of technically manufactured objects and their surfaces. Examples are white light interferometry, confocal microscopy and systems based on focus variation. The measurement methods and systems naturally differ in terms of the physical measurement principle used, but also in terms of the evaluation of the raw sensor data recorded.

In this lab, different systems for the metrological recording of (technical) surfaces are presented and their properties are characterized. During the lab, the students themselves create procedures and algorithms for processing the sensor data in order to obtain information about the desired geometric and / or optical properties of the surface to be examined. The algorithms obtained are evaluated on the basis of sensor data from exemplary objects and characterized in terms of the quality of the measurement statements achieved.

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

Anmerkungen
The submission of the protocols of all experiments is required for admission to the examination. The quality of the protocols is assessed; for the admission to the exam, the quality must be acceptable. Attendance of all laboratory dates including the introductory event is required. Already in the event of a single unexcused absence, admission to the examination will not be granted.

Arbeitsaufwand
Total: approx. 170 hours, of which

1. Attendance time in introductory session: 2 hours
2. Preparation of the test dates: 36 h
3. Attendance time in test appointments (8 appointments of 4 hours each): 36 hours
4. Follow-up of the test dates, Creation of the minutes: 36 h
5. Exam preparation and attendance in the same: 60 h

Empfehlungen
Knowledge in measurement technology as well as basic knowledge of programming (e.g. in Matlab, Python) are helpful.

M 8.92 Modul: Mechatronik-Praktikum [M-MACH-102699]

Verantwortung: Prof. Dr. Veit Hagenmeyer
Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mess- und Regelungstechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

Bestandteil von: Mastervorzug

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	3

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105370	Mechatronik-Praktikum	**SS**	**4 LP**	**Hagenmeyer, Stiller**

Erfolgskontrolle(n)
Das Praktikum wird ausschließlich als unbenotete Studienleistung angeboten. Die Erfolgskontrolle findet in Form eines Gruppenkolloquiums zu Beginn der einzelnen Vertiefungsphasen (Teil 1) statt. In der Gruppenphase (Teil 2) müssen zusätzlich verschiedene Hauptaufgaben erfolgreich gelöst und die Ergebnisse in einer Abschlusspräsentation vorgestellt werden.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, ihr Wissen aus den Bereichen Mechatronik und Computer Vision an einem exemplarischen System praktisch umzusetzen. Sie können eine automatisierte Objekterkennung erstellen, einen Roboterarm ansteuern, um die erkannten Objekte zu transportieren, und eine Kommunikation zwischen den Bereichen realisieren.

Zusätzlich müssen sie rekursive Algorithmen entwickeln, um verschiedene Aufgaben zu lösen.

Inhalt
Teil I
Steuerung, Programmierung und Simulation von Robotersystemen
Computer Vision zur Erkennung von Objekten und Umwandlung in ein Roboter-KOS

Teil II
In einer Gruppenarbeit müssen verschiedene Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade gelöst werden. Dabei müssen verschiedene Objekte erkannt und je nach Spielregel mit dem Roboterarm bewegt werden.

Zusammensetzung der Modulnote
Das Modul ist unbenotet. Das bestehen des Moduls ist zu 100% an die Studienleistung der Teilleistung geknüpft.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: 5 * 7 h = 35 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 17 * 5 h = 85 h

Insgesamt: 120 h = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Seminar

M 8.93 Modul: Mechatronische Systeme und Produkte [M-MACH-102749]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik/Institut für Regelungs- und Steuerungssysteme
KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105574	Mechatronische Systeme und Produkte	WS	3 LP	Hohmann, Matthiesen
T-MACH-108680	Workshop Mechatronische Systeme und Produkte	WS	3 LP	Hohmann, Matthiesen

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) und einer Prüfungsleistung anderer Art

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- können die Schwierigkeiten der interdisziplinären Projektarbeit beschreiben
- können Prozesse, Strukturen, Verantwortungsbereiche und Schnittstellen innerhalb eines Projektes abstimmen
- kennen verschiedene mechanische/elektrische Handlungsoptionen zur Problemlösung
- kennen die Elemente der behandelten Produktentwicklungsprozesse (PEP) und können die unterschiedlichen Sichten auf einen PEP erklären
- kennen die Model Based Systems Engineering Ansätze
- kennen die Grundprinzipien des virtualisierten Entwurfs und können die Methoden zum virtuellen Systementwurf anwenden
- können Unterschiede zwischen Virtualität und Realität erkennen
- können die Vorteile einer frühen Validierung erklären
- können Beschreibungsformen des Bondgraphen und ESB verstehen und anwenden
- können Multidomänen-Modelle aufstellen und analysieren
- können Methoden zur Identifikation der Modellparameter anwenden

Inhalt
Die Studierende werden in der Vorlesung theoretische Grundlagen erlernen, welche sie in einer semesterbegleitenden Entwicklungsaufgabe anwenden und vertiefen werden. Die Entwicklungsaufgabe wird in Kleingruppen bearbeitet in denen sich die Studierenden selbst organisieren und die Aufgaben selbständig aufteilen. In der Projektarbeit – dem Workshop Mechatronische Systeme und Produkte – bearbeiten sie in Teams eine Entwicklungsaufgabe. Dabei werden verschiedene Entwicklungsphasen, von der Erarbeitung technischer Lösungskonzepte bis hin zur Entwicklung und Validierung von virtuellen Prototypen und physischen Funktionsprototypen, durchlaufen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zu gleichen Teilen aus den Noten der Teilleistungen des Moduls zusammen.

Anmerkungen
Alle relevanten Inhalte (Skript, Übungsblätter, etc.) zur Lehrveranstaltung können über die eLearning-Plattform ILIAS bezogen werden. Zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung schließen Sie bitte die Umfrage Anmeldung und Gruppeneinteilung in ILIAS schon vor dem Semesterstart ab.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 17 * 1,5 h= 25,5 h

2. Vor-/Nachbereitungszeit Vorlesung: 17 * 1,5 h= 25,5 h

3. Präsenzzeit Übung + Workshop: 4 * 1,5h + 12 * 7h = 90 h

4. Vor-/Nachbereitungszeit Übung: 4 * 1,5h = 6 h

5. Prüfungsvorbereitung und Präsens in selbiger: 33 h
Insgesamt: 180 h = 6 LP

Empfehlungen
Es wird empfohlen dieses Modul nicht mit anderen zeitaufwendigen Workshops, wie bspw. MKL, gleichzeitig zu belegen.

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung und Projektarbeit

Literatur
Janschek, Klaus (2010): Systementwurf mechatronischer Systeme. Methoden - Modelle - Konzepte. Berlin, Heidelberg: Springer.

Weilkiens, Tim (2008): Systems engineering mit SysML/UML. Modellierung, Analyse, Design. 2., aktualisierte u. erw. Aufl. Heidelberg: Dpunkt-Verl.

M 8.94 Modul: Medical Imaging Technology [M-ETIT-106778]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Maria Francesca Spadea
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	2	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-113625	Medical Imaging Technology	SS	6 LP	Spadea

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes.

Voraussetzungen
none

Qualifikationsziele
For each imaging modality students will be able to:

- identify required energy source;
- analyze the interactions between the form of energy and biological tissue distinguishing desired signal from noise contribution;
- critically interpret the image content to derive knowledge
- evaluate image quality and implementing strategies to improve it.

Moreover, the students will be able to communicate in technical and clinical English languange.

Inhalt

- Basic knowledge of mathematical and physical principles of medical imaging formation, including X-ray based modalities, nuclear medicine imaging, magnetic resonance imaging and ultrasound
- Components of medical imaging devices.
- Assessment of image quality in terms of signal-to-noise-ratio, presence of artifact, spatial, Spectral and temporal resolution
- Safety and protection for patients and workers.

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

A bonus can be earned for voluntary tasks such as:

- presentation and discussion of a specific topic,
- participation to writing the lecture minutes
- implementation of educational tools

The exact criteria for awarding a bonus will be announced at the beginning of the lecture period. If the grade in the oral exam is between 4.0 and 1.3, the bonus improves the grade by 0.3 or 0.4.

Bonus points do not expire and are retained for any examinations taken at a later date.

Arbeitsaufwand

1. attendance in lectures an exercises: 15*4 h = 60 h
2. preparation / follow-up: 15*6 h = 90 h
3. preparation of and attendance in examination: 30 h

A total of 180 h = 6 CR

Empfehlungen
Basic knowledge in the field of physics and signal processing is helpful.

M 8.95 Modul: Medizinische Messtechnik [M-ETIT-106679]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-113607	Medizinische Messtechnik	WS	6 LP	Nahm

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskotrolle besteht aus einer schriftlichen Klausur im Umfang von 120 Minuten und 120 Punkten.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können medizinische Problemstellungen analysieren und daraus konkrete messtechnische Anforderungen ableiten.
- Die Studierenden können eine geeignete Kombination aus analoger Schaltungstechnik und digitaler Signalverarbeitung entwerfen und zur Lösung einer messtechnischen Aufgabenstellung implementieren.
- Die Studierenden können die physiologischen Ursprünge von Biosignalen erklären, deren Eigenschaften analysieren und daraus Anforderungen an das Messsystem ableiten.
- Die Studierenden können die Messkette von der physikalischen Erfassung bis zur medizinisch relevanten Information strukturieren und alternative Konzepte vergleichen.
- Die Studierenden können ihren eigenen Lernprozess reflektieren, Lernstrategien anwenden und aktiv zur Gestaltung des Lernumfelds beitragen.

Inhalt
Die Vorlesung spannt anhand ausgewählter Beispiele den Bogen von den medizinischen Anforderungen über die messtechnische Aufgabenstellung und der technischen Realisierung zurück zur Anwendung. Dabei werden die technischen Lösungen auf den Ebenen Messprinzip, Messmethode, Messverfahren und Messystem betrachtet.

Folgende Messmethoden / Messsysteme werden behandelt:

- Thermometrie
- Blutdruckmessung (invasiv, nichtinvasiv, kontinuierlich, diskontinuierlich)
- Pulsoximetrie
- EKG
- Tonometrie
- Audiologische Messverfahren (Audiometrie, Tympanometrie, Otoakustische Emissionen)
- EMG
- EEG (spontan, evoziert)
- CTG
- Bioimpedanzanalyse
- HZV-Messung (Fick'sches Prinzip, Indikatorvefahren, US-Verfahren
- Spiroergometrie

Die fachlichen Schwerpunkte liegen dabei auf:

- Quellen der Biosignale
- Sensorik
- Physikalische Messtechnik
- Analoge Signalwandlung, Verstärkung und Filterung
- Einfluss von Störgrößen, Abschätzung von Messfehlern
- Analog-Digitalwandlung, digitale Signalverarbeitung, User-Interface
- Patientensicherheit / elektrische Sicherheit
- Standards und Normen

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

Es können Bonuspunkte für einen studentischen Beitrag zur Vorlesung vergeben werden.

- Der studentische Beitrag besteht aus der Formulierung von Lernzielen und Fragen zur Lernzielkontrolle zu den Vorlesungseinheiten. Die entsprechenden Vorlesungseinheiten werden im ILIAS zur Auswahl gestellt.
- Die Studierenden erstellen die studentischen Beiträge in Kleingruppen. Sie stellen den Beitrag in Form einer Powerpoint-Präsentation zum vorgegebenen Abgabezeitpunkt im ILIAS ein.
- Die Präsentation wird vom Dozenten oder Vorlesungsbetreuer gegebenenfalls korrigiert und freigegeben.
- Der Beitrag wir von der Gruppe in der folgenden Vorlesungseinheit innerhalb des vorgegebenen Zeitraums präsentiert und mit dem Plenum diskutiert. Gegebenenfalls nimmt die präsentierende Gruppe das Feedback auf und erstellt eine überarbeitete Vision. Die finale Version des Beitrags wird allen Vorlesungsteilnehmenden im ILIAS zur Prüfungsvorbereitung zur Verfügung gestellt.
- Die Bonuspunkte werden vom Dozenten anhand der schriftlichen Ausarbeitung und der Präsentation im Plenum vergeben.
- Jeder Teilnehmende kann maximal 6 Bonuspunkte erwerben. Bonuspunkte können nur einmal erworben werden.
- Die Teilnahme an den studentischen Beiträgen ist freiwillig.

Die Anrechnung der Bonuspunkte erfolgt folgendermaßen:

- Für die bestandene Bonusaufgabe können maximal 6 Punkte auf das Klausurergebnis gutgeschrieben werden.
- Die Note kann damit maximal um einen Notenschritt verbessert werden.
- Die Gesamtpunktzahl bleibt dabei auf 120 Punkte beschränkt. Die Bonuspunkte finden nur bei bestandener Prüfung Berücksichtigung. Bonuspunkte verfallen nicht und bleiben für eventuell zu einem späteren Zeitpunkt absolvierte Prüfungsleistungen erhalten.

Arbeitsaufwand

- Präsenz in der Vorlesung: 2*15*2h = 60h
- Vorbereitung / Nachbearbeitung: 2*15*2h = 60h
- Vorbereitung und Teilnahme an der Prüfung: 2*30h = 60h

insgesamt 180h = 6 LP

Empfehlungen
Benötigt werden:

- Grundlagen in Physiologie und Anatomie (z.B. Inhalte des Moduls "Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik")
- Vorkenntnisse analoger Schaltungstechnik (z.B. Inhalte des Moduls "Lineare elektrische Netze") und in digitaler Signalverarbeitung

M 8.96 Modul: Mess- und Regelungstechnik [M-ETIT-106339]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-112852	Mess- und Regelungstechnik	SS	6 LP	Heizmann, Hohmann

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundiertes Wissen über die theoretischen Grundlagen der Messtechnik, darunter Skalierungen von Messgrößen, das SI-Einheitensystem, die Modellbildung für Messsysteme, die Beschreibung und Behandlung von systematischen und stochastischen Messabweichungen, die Gewinnung und Linearisierung von Messkennlinien und die Propagation von Messunsicherheiten.
- Studierende beherrschen die Vorgehensweise bei der grundlegenden Gestaltung von Messsystemen unter Berücksichtigung des o.g. Wissens.
- Studierende sind in der Lage, Aufgabenstellungen der Messtechnik zu analysieren, Lösungsmöglichkeiten für Messsysteme zu synthetisieren und die Eigenschaften der erzielten Lösung einzuschätzen
- Ziel ist die Vermittlung der Grundlagen der Regelungs- und Steuerungstechnik, daher können die Studierenden grundsätzliche regelungstechnische Problemstellungen erkennen und bearbeiten. Sie kennen die dafür relevanten Fachbegriffe.
- Die Studierenden sind in der Lage, reale Prozesse formal zu beschreiben und Anforderungen an Regelungsstrukturen im Zeit- und Bildbereich für Festwert- und Folgeregelungen abzuleiten.
- Studierende sind in der Lage die Dynamik von Systemen mit Hilfe graphischer und algebraischer Methoden zu analysieren.
- Die Studierenden können Reglerentwurfsverfahren für einschleifige Eingrößensysteme benennen. Sie können perfekte Regelungen und Steuerungen entwerfen.
- Sie können Entwurfsschritte mit Hilfe des Nyquistkriteriums und der der Wurzelortzkurve durchführen.
- Studierende können Strukturen zur Störgrößenkompensation, von mehrschleifigen Regelkreisen und zwei Freiheitsgrade Strukturen benennen und Entwurfsschritte dafür ausführen.
- Studierende können im Bildbereich entworfene Regelungen und Steuerungen mit dem Fast Sampling Design digitalisieren.
- Studierende kennen Verfahren des Computergestützten Entwurfs und können Teilschritte darin ausführen.

Inhalt

- Beschreibung von Messgrößen
  - Metrische Größen und ihre Eigenschaften
  - SI-Einheitensystem
- Struktur von Messsystemen
- Messabweichungen
  - Systematische und stochastische Abweichungen
- Kurvenanpassung
  - Interpolation
  - Approximation
- Kennlinien und ihre Fehler
  - Linearisierung von Kennlinien
  - Behandlung von Störgrößen
- Unsicherheitspropagation
  - Fehlerfortpflanzung
  - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)
- Grundbegriffe der Regelungs- und Steuerungstechnik
  - Regelkreise
  - Steuerungsstrukturen
  - Einbettung in Automatisierungsstrukturen
- Beschreibung von Systemen im Zeit- und Bildbereich
  - Zustandsraumdarstellung
  - Ableitung einer E/A Darstellung
  - Signalflussbilder und Regelkreisglieder
  - Realisierung von Reglern (Analog und Digital)
- Analyse von Regelkreisen im Zeit- und Bildbereich
  - Stationäre Genauigkeit
  - Stabilität
  - Dynamik (Bandbreite)
  - Robustheit
- Entwurf von einschleifigen Regelkreisen
  - Perfekte Regelung
  - Entwurf mit dem Nyquistkriterium
  - Wurzelortskurve
  - Heuristiken
- Entwurf von erweiterten Regelkreisstrukturen
  - Störgrößenkompensation
  - Vermaschung
  - Zwei Freiheitsgrade Struktur

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

Arbeitsaufwand
Gesamt ca. 180h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 60h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 60h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 60h

Summe: 180 LP = 6 LP

Empfehlungen
Kenntnisse aus „Signale und Systeme“ sind hilfreich.

M 8.97 Modul: Microenergy Technologies [M-MACH-102714]

Verantwortung: Prof. Dr. Manfred Kohl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	4	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105557	Microenergy Technologies	SS	4 LP	Xu

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (ca 30 min.)

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können:

- die Prinzipien zur Energiewandlung beschreiben und an einem Beispiel verdeutlichen
- die zugrundeliegenden thermodynamischen und materialwissenschaftlichen Grundlagen erklären
- Aufbau, Herstellung und Funktion der behandelten Bauelemente beschreiben
- wichtige Kenngrößen berechnen (Zeitkonstanten, Leistung, Wirkungsgrad, etc.)
- anhand von Anforderungsprofilen ein Layout erstellen

Inhalt
- Physikalische Grundlagen der Prinzipien zur Energiewandlung
- Layout und Designoptimierung
- Technologien
- ausgewählte Bauelemente
- Anwendungen

Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Mikro-Energy Harvesting von Schwingungen durch Nutzung verschiedener Wandlungsprinzipien (Piezo-, elektrostatisch, elektromagnetisch, etc.)
- Thermoelektrische Energierzeugung
- Neuartige thermische Wandlungsprinzipien (thermomagnetisch, pyroelektrisch)
- Mikrotechnische Solarbauelemente
- HF Energie-Harvesting
- Miniatur-Wärmepumpen
- Festkörperbasierte Kühlverfahren (Magneto-, Elektro-, Mechanokalorik)
- Leistungsmanagement
- Energiespeicher-Technologien (Mikrobatterien, Superkondensatoren, Brennstoffzellen)

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

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

Literatur

- Folienskript „Micro Energy Technologies“
- Stephen Beeby, Neil White, Energy Harvesting for Autonomous Systems, Artech House, 2010
- Shashank Priya, Daniel J. Inman, Energy Harvesting Technologies, Springer, 2009

M 8.98 Modul: Mikroaktorik [M-MACH-100487]

Verantwortung: Prof. Dr. Manfred Kohl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-101910	Mikroaktorik	SS	4 LP	Kohl

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung: Klausur 60 min

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
- Kenntnis der Aktorprinzipien und deren Vor- und Nachteile
- Kenntnis wichtiger Herstellungsverfahren
- Erklärung von Aufbau- und Funktion der behandelten Mikroaktoren
- Berechnung wichtiger Kenngrößen (Zeitkonstanten, Kräfte, Stellwege, etc.)
- Layouterstellung anhand von Anforderungsprofilen

Inhalt
- Materialwissenschaftliche Grundlagen der Aktorprinzipien
- Layout und Designoptimierung
- Herstellungsverfahren
- ausgewählte Entwicklungsbeispiele
- Anwendungen

Inhaltsverzeichnis:

Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Mikroelektromechanische Systeme: Linearaktoren, Mikrorelais, Mikromotoren
- Medizintechnik und Life Sciences: Mikroventile, Mikropumpen, mikrofluidische Systeme
- Mikrorobotik: Mikrogreifer, Polymeraktoren (smart muscle)
- Informationstechnik: Optische Schalter, Spiegelsysteme, Schreib-/Leseköpfe

Arbeitsaufwand

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

Insgesamt: 120 h = 4 LP

Literatur
- Folienskript „Mikroaktorik“
- D. Jendritza, Technischer Einsatz Neuer Aktoren: Grundlagen, Werkstoffe, Designregeln und Anwendungsbeispiele, Expert-Verlag, 3. Auflage, 2008
- M. Kohl, Shape Memory Microactuators, M. Kohl, Springer-Verlag Berlin, 2004
- N.TR. Nguyen, S.T. Wereley, Fundamentals and applications of Microfluidics, Artech House, Inc. 2002
- H. Zappe, Fundamentals of Micro-Optics, Cambride University Press 2010

M 8.99 Modul: Mikroelektronische Schaltungen und Systeme [M-ETIT-107171]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Prof. Dr.-Ing. Ahmet Cagri Ulusoy

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-114198	Mikroelektronische Schaltungen und Systeme	**WS**	**6 LP**	**Becker, Ulusoy**

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

Voraussetzungen
Kenntnisse in Digitaltechnik und zu elektronischen Schaltungen werden benötigt (z.B. aus "M-ETIT-102102 – Digitaltechnik" und "M-ETIT-107134 – Elektronische Schaltungen")

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können die Grundlagen der CMOS-Struktur, die Betriebspunkte, die Eigenschaften von MOSFETs benennen und grundlegende CMOS-Schaltungen beschreiben
- Die Studierenden können ein intuitives Verständnis für die grundlegenden Layout-Design-Regeln von CMOS-Schaltungen erklären.
- Die Studierenden können CMOS-Verstärker, Stromquellen und Referenzschaltungen entwerfen und analysieren.
- Die Studierenden können dynamische CMOS-Schaltungen, einschließlich Sample-and-Hold- sowie Switched-Capacitor-Topologien, untersuchen und analysieren.
- Die Studierenden können grundlegende Kenntnisse über Datenwandler erwerben und die fundamentalen Prinzipien von ADC- und DAC-Architekturen erklären.
- Die Studierenden können die in digitalen Schaltungen und Systemen üblichen Gatter, Speichertypen und Teilschaltungen aufführen.
- Die Studierenden können sequenzielle und kombinatorische digitale Schaltungen in VHDL und System Verilog beschreiben.
- Die Studierenden können Methoden zur Timing Closure und die dafür notwendigen Bedingungen (Setup- und Hold Time) erläutern.
- Die Studierenden können für gegebene Schaltungen die Technologieabbildung auf Standardzellen durchführen.
- Die Studierenden können vorgestellte analoge und digitale Teilschaltungen in Systemen isolieren und damit Mixed-Signal Systeme auf Ihre Funktionsweise analysieren.

Inhalt
Dieses Modul soll Studierenden Grundlagen im Design von analogen und digitalen Schaltungen und die Integration dieser vermitteln. Hierfür werden verschiedene Komponenten eines modernden Mixed-Signal Systems auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen betrachtet. Des Weiteren werden Algorithmen zur Umsetzung von Schaltungen auf Zieltechnologien erläutert.

Folgende Inhalte werden in der Vorlesung behandelt:

- Einführung in die CMOS-Grundlagen
- CMOS-Layout, Modelle, fortgeschrittene CMOS-Techniken
- Verstärker, Millersches Theorem, Polkompensation
- Differenzielle Schaltungen, Stromquellen, Referenzschaltungen
- Operationsverstärker (OPAMPs)
- Dynamische CMOS-Schaltungen, Sample-and-Hold-Schaltungen, Switched-Capacitor-Schaltungen
- Einführung in ADCs und DACs[AA2] [PJ3]
- Kombinatorische Logikschaltungen (Multilevel Logic, X und Z / 9-valued Logic, Delay und Glitches)
- Sequenzielle Logikschaltungen (Latches, FlipFlops, Design synchroner Logik, Zustandsautomaten)
- Timinganalyse (System Timing, Skew, Metastabilität, Synchronisationsschalttungen)
- Digitale Grundschaltungen (Multiplexer, Decoder, Arithmetische Schaltungen, Speicher)
- Technologieabbildung (Standardzellen, Dynamische Programmierung)
- Platzierung (Kostenfunktionen, Simulated Annealing)
- Routing (Global, Detailed)

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

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 15*4 h = 60 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 15*4 h = 60 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 60 h

Summe: 180 h = 6 LP

M 8.100 Modul: Mobile Computing und Internet der Dinge [M-INFO-101249]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-102061	Mobile Computing und Internet der Dinge	**WS**	**2,5 LP**	**Beigl**
T-INFO-113119	Mobile Computing und Internet der Dinge - Übung	**WS**	**2,5 LP**	**Beigl**

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Mobile Computing und Internet der Dinge ermöglichen es im beruflichen und privaten Alltag ubiquitär auf Informationen und Dienste zuzugreifen. Diese Dienste reichen von Augmented-Reality Informationsdiensten über den Ad-Hoc Austausch von Daten zwischen benachbarten Smartphones bis hin zur Haussteuerung.

Ziel der Vorlesung ist es, Kenntnisse über Grundlagen, weitergehende Methoden und Techniken des Mobile Computing und des Internet der Dinge zu erwerben.

Nach Abschluss der Vorlesung können die Studierenden

- Techniken zur Gestaltung von Mobile Computing Software und Benutzerschnittstellen für Mobile Computing Anwendungen benennen, beschreiben und erklären und bewerten
- Software- und Kommunikationsschnittstellen für das Internet der Dinge und Basiskenntnisse zu Personal Area Networks (PAN) bennenen, beschreiben, vergleichen und bewerten
- selbständig Systeme für Mobile Computing und das Internet der Dinge entwerfen, Entwürfe analysieren und bewerten
- eine adaptive Webseite entwerfen, implementieren und auf ihre Usability hin untersuchen
- eine eigene App konzipieren und implementieren, die über Bluetooth mit einem Gerät kommuniziert

Inhalt
Die Vorlesung bietet eine Einführung in Methoden und Techniken des mobile Computing und des Internet der Dinge (Internet of Things, IoT). Die Übung vertieft das in der Vorlesung erworbene Wissen in einem Praxisprojekt. Im praktischen Teil wird insbesondere die Erstellung von Benutzerschnittstellen für Anwendungen im Bereich Mobile Computing und dem Internet der Dinge sowie von Software-Apps erlernt. Die praktische Übung startet mit den Aspekten Benutzerschnittstellenentwurf und Software-Entwurf. Es begleitet dann mit kleinen Programmieraufgaben die technischen Teile der gesamte Vorlesung.

Die Vorlesung gliedert sich in folgende Themenbereiche:

Mobile Computing:

- Plattformen: SmartPhones, Tablets, Glasses
- Mensch-Maschine-Interaktion für Mobile Computing
- Software Engineering, -Projekte und Programmierung für mobile Plattformen (native Apps, HTML5)
- Sensoren und deren Einsatz
- Plattformen und Software Engineering für das Internet der Dinge: Raspberry Pi und Arduino
- Personal Area Networks: Bluetooth (4.0), ANT
- Home Networks: ZigBee/IEEE 802.15.4, CEBus, m-bus
- Technologien des Internet der Dinge, IoT: RFID, NFC, Auto-ID, EPC, Web of Things

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 150 Stunden (5.0 Credits):

Präsenzzeit: Besuch der Vorlesung
15 x 90 min
22 h 30 min

Präsenzzeit: Besuch der Übung
15 x 45 min
11 h 15 min

Vor- / Nachbereitung der Vorlesung und Übung
15 x 60 min
15 h 00 min

Entwicklung einer adaptiven Webseite und einer mobilen App
41 h 15 min

Foliensatz 2x durchgehen
2 x 12 h
24 h 00 min

Prüfung vorbereiten
36 h 00 min

SUMME
150 h 00 min

M 8.101 Modul: Motor Vehicle Laboratory [M-MACH-107924]

Verantwortung: Dr.-Ing. Michael Frey
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Englisch	4	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-115348	Motor Vehicle Labor (graded)	WS+SS	4 LP	Frey

Erfolgskontrolle(n)
Kolloquium vor jedem Versuch

Nach Abschluss aller Versuche: eine schriftliche Prüfung

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben ihr in Vorlesungen erworbenes Wissen über Kraftfahrzeuge vertieft und praktisch angewendet. Sie haben einen Überblick über eingesetzte Messtechnik und können zur Bearbeitung vorgegebener Problemstellungen Messungen durchführen und auswerten. Sie sind in der Lage, Messergebnisse zu analysieren und zu bewerten.

Inhalt
1. Ermittlung der Fahrwiderstände eines Personenwagens auf einem Rollenprüfstand; Messung der Motorleistung des Versuchsfahrzeugs

2. Untersuchung eines Zweirohr- und eines Einrohrstoßdämpfers

3. Verhalten von Pkw-Reifen unter Umfangs- und Seitenführungskräften

4. Verhalten von Pkw-Reifen auf nasser Fahrbahn

5. Rollwiderstand, Verlustleistung und Hochgeschwindigkeitsfestigkeit von Pkw-Reifen

6. Untersuchung des Momentenübertragungsverhaltens einer Visko-Kupplung

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

Anmerkungen
Die Zulassung ist auf 12 Personen pro Gruppe beschränkt.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 31,5 Stunden
Selbststudium: 88,5 Stunden

Literatur
1. Matschinsky, W: Radführungen der Straßenfahrzeuge, Verlag TÜV Rheinland, 1998

2. Reimpell, J.: Fahrwerktechnik: Fahrzeugmechanik, Vogel Verlag, 1992

3. Gnadler, R.: Versuchsunterlagen zum Kraftfahrzeuglaboratorium

M 8.102 Modul: Multimodal Artificial Intelligence [M-INFO-107676]

Verantwortung: Prof. Dr. Jan Niehues
Prof. Dr.-Ing. Rainer Stiefelhagen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-115041	Multimodal Artificial Intelligence	SS	6 LP	Niehues, Stiefelhagen

Erfolgskontrolle(n)
See Partial Achievements (Teilleistung).

Voraussetzungen
See Partial Achievements (Teilleistung).

Qualifikationsziele

- The students know the relevant elements of a multimodal AI .
- The students understand the algorithms and methods of multimodal AI.
- The students are able to understand the different sub-components to develop and analyze a system .
- The students can transfer this knowledge to new applications, as well as analyze and compare different methods.

Inhalt
Due to the successes in research, multimodal AI systems are increasingly integrated into our everyday lives. These are, for example, systems that can understand and generate language and speech or analyze images and videos. Furthermore, advanced video and image generation AI shows leads to new applications

Based on the knowledge of the lecture “Introduction to AI”, the students learn to understand, develop and evaluate multimodal AI Systems.
In order to bring this knowledge closer to the students, the lecture is divided into 5 parts. First, the lecture investigates method of speech and language perception followed by a part about visual perception. The second part deals speech and language generation followed by a part about video processing. Finally, multimodal AI methods are presented.

Arbeitsaufwand
Lecture with 3 SWS + 1 SWS exercise , 6 CP.
6 LP corresponds to approx. 180 hours, of which
approx. 45 hours lecture attendance
approx. 15 hours exercise visit
approx. 90 hours post-processing and processing of the exercise sheets (self-study)
approx. 30 hours exam preparation (self-study)

Empfehlungen
See Partial Achievements (Teilleistung).

M 8.103 Modul: Multivariable Control Systems [M-ETIT-107515]

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

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-114727	Multivariable Control Systems		**6 LP**	**Hohmann**

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes.

Voraussetzungen
none

Qualifikationsziele

- The students are able to describe linear multivariable Systems in time and frequency domain with as well time continous as time discrete models.
- In particular the students are familiar with the state space representation and its transformations in canonical forms.
- The students are able to analyze multivariable system with respect to stability, trajectory plots in state space, controllability, observability and zeros and poles.
- They master the control of linear multivariable systems in frequency domain by series decoupling with frequency control.
- The students are familiar with the basic control structures in time domain (pole placement with preliminary filter).
- The students are able to use different methods for direct pole placement in state space via state feedback like the Ackermann formula, modal synthesis and the complete modal synthesis.
- They are able to synthesize controllers for the decoupling control of multivariable systems in state space.
- The students are able to design time discrete controllers, in particular dead-beat control.
- They are familiar with the problem of determining non measurable state variables using complete and reduced state observers.
- As an extension, they are able to solve a generalized estimation problem in state space including noise by the design of Kalman filters.
- They can apply state feedback methods for the elimination of permanent deterministic disturbances like disturbance feedforward control, use of disturbance models or PI-State space controllers.
- The students can apply complete modal synthesis to design output feedback controllers in state space.
- They are able to extend the state feedback control with dynamical elements in order to create dynamical controllers.

Inhalt
The module is designed to provide students with basic knowledge and skills to analyze linear multivariable dynamic systems (described both in continuous and discrete time) and to design respective controllers. Furthermore the students are enabled to handle poor sensor information by state estimation methods or to eliminate disturbances and uncertainties, for example by dynamic state feedback.

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

Arbeitsaufwand
The workload includes (4 SWS):

1. attendance in lectures and exercises: 15*4 h = 60 h
2. preparation / follow-up: 15*4 h = 60 h
3. preparation of and attendance in examination: 60 h

A total of 180 h = 6 CR

Empfehlungen
Basic knowledge in the field of control theory is required (for example the contents of the bachelor module M-ETIT-106339 “Mess- und Regelungstechnik”).

Lehr- und Lernformen
lecture (3 SWS), exercise (1 SWS)

M 8.104 Modul: Nachrichtensysteme [M-ETIT-106364]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Rost
Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-112892	Nachrichtensysteme	**WS**	**6 LP**	**Rost, Schmalen**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 180 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Probleme im Bereich der Nachrichtensysteme beschreiben und analysieren.

Durch Anwendung der erlernten Methoden können die Studierende die Vorgänge in modernen Datenübertragungssystemen erfassen, beurteilen und verwendete Algorithmen und Techniken bzgl. ihrer Leistungsfähigkeit vergleichen.

Inhalt
Dieses Modul stellt eine Einführung in Analyse und Entwurf moderner Nachrichtensysteme dar.

Es werden hauptsächlich die folgenden Themen behandelt:

- Grundlagen der Signalaufbereitung und Quellencodierung
- Kanalcodierung zur Fehlerkorrektur
- Grundlagen der Informationstheorie und Kanalkapazität
- Übertragungskanäle und deren Effekte
- Entzerrung zur Kompensation der Kanaleffekte
- Mehrträgermodulationsverfahren (OFDM)
- Mehrantennenverfahren zur Kapazitätssteigerung (MIMO)
- Vielfachzugriffsverfahren
- Open Systems Interconnection (OSI-) Schichtenmodell und dessen Anwendung in Mobilfunk- und Festnetzen
- Netzwerkprotokolle sowie Netzwerkstrukturen
- Aufbau drahtgebundener Netzwerke wie Ethernet und IP
- Mobilfunkstandards 3GPP 5G/LTE
- Lokale Drahtlosnetzwerke am Beispiel von WLAN/WIFI
- Grundlagen der Warteschlangentheorie zur Analyse von Nachrichtensystemen

Das Modul vermittelt damit einen breite Überblick über die Grundlagen unterschiedlicher Nachrichtensysteme und zeigt anhand konkreter Beispiele, wie diese in die Praxis umgesetzt werden, welche Konzepte bei der Entwicklung eine wichtige Rolle spielen und wie deren Performanz analysiert werden kann.

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

Anmerkungen
Startet im WiSe 25/26

Arbeitsaufwand

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

Insgesamt: 180 h = 6 LP

Empfehlungen

Kenntnisse zu höherer Mathematik, Wahrscheinlichkeitstheorie, sowie Signale und Systeme sind hilfreich.

Die Inhalte des Moduls "Grundlagen der Datenübertragung" werden benötigt.

M 8.105 Modul: Nachrichtentechnik II [M-ETIT-100440]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-100745	Nachrichtentechnik II	WS	4 LP	Jäkel

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

Voraussetzungen
Keine

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.

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.

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

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 15 * 4 h = 60 h
3. Präsenzzeit Übung: 15 * 1 h = 15 h
4. Vor-/Nachbereitung Übung: 15 * 2 h = 30 h
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt: 135 h = 4 LP

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesung „Nachrichtentechnik I“ wird empfohlen.

M 8.106 Modul: Neue Aktoren und Sensoren [M-MACH-105292]

Verantwortung: Prof. Dr. Manfred Kohl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-102152	Neue Aktoren und Sensoren	WS	4 LP	Kohl, Sommer

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung, Klausur 60 Minuten

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
- Kenntnis der Aktor- und Sensorprinzipien und deren Vor- und Nachteile
- Kenntnis wichtiger Herstellungsverfahren
- Erklärung von Aufbau- und Funktion der behandelten Aktoren und Sensoren
- Berechnung wichtiger Kenngrößen (Zeitkonstanten, Kräfte, Stellwege, Empfindlichkeit etc.)
- Layouterstellung anhand von Anforderungsprofilen

Inhalt
Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Piezoaktoren
- Magnetostriktive Aktoren
- Formgedächtnis-Aktoren
- Elektro-/Magnetorheologische Aktoren
- Sensoren: Konzepte, Materialien, Herstellung
- Mikromechanische Sensorik: Druck-, Kraft-, Inertial-Sensoren
- Temperatursensoren
- Sensoren für die Bioanalytik
- Mechano-magnetische Sensoren

Anmerkungen
Die Vorlesung richtet sich an Hörer aus den Bereichen Maschinenbau, Mechatronik und Informationstechnik, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Elektrotechnik und Wirtschaftswissenschaften. Sie gibt eine umfassende Einführung in Grundlagen und aktuelle Entwicklungen der Mechatronik im Miniaturmaßstab.

Arbeitsaufwand
Präsenszeit: 18 Stunden
Selbststudium: 102 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

Literatur

- Vorlesungsskript "Neue Aktoren" und Folienskript "Sensoren"
- Micro Mechatronics, K. Uchino, 2nd ed., CRC Press, Taylor & Francis Group, 2019.
- Donald J. Leo, Engineering Analysis of Smart Material Systems, John Wiley & Sons, Inc., 2007
- "Sensors Update", Edited by H.Baltes, W. Göpel, J. Hesse, VCH, 1996, ISBN: 3-527-29432-5
- "Multivariate Datenanalyse – Methodik und Anwendungen in der Chemie", R. Henrion, G. Henrion, Springer 1994, ISBN 3-540-58188-X

M 8.107 Modul: Numerical Methods [M-MATH-105831]

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

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MATH-111700	Numerical Methods - Exam	SS	5 LP	Kunstmann, Liao, Reichel

Erfolgskontrolle(n)
Success control takes the form of a written examination (120 minutes).

Voraussetzungen
none

Qualifikationsziele
Students who pass the module are familiar with basic concepts and ways of thinking on the topic of numerical mathematics. They know different procedures for solving linear and nonlinear problems in numerical mathematics. They are furthermore able to use numerical methods for solving problems from applications in an independent, critical, and needs-based way.

Inhalt
In the lecture basic ideas and numerical methods for the following topics will be presented:

- systems of linear equations, Gauss-algorithm, LR-decomposition, Cholesky decomposition
- eigenvalue problems, von-Mises iteration
- linear optimization (also called linear programming)
- error analysis
- Newton's method
- quadrature, Newton-Cotes formulas
- numerical solution of initial value problems, Runge-Kutta methods
- finite difference method for solving boundary value problems
- finite elements

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

Arbeitsaufwand
Approximately 150h workload. The workload includes:

45h - attendance in lectures, exercises and examination

105h – self studies:

- follow-up and deepening of the course content
- solving problem sheets
- literature study and internet research on the course content
- preparation for the module examination

M 8.108 Modul: Orientierungsprüfung [M-MACH-104333]

Einrichtung: Universität gesamt
Bestandteil von: Orientierungsprüfung

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
0 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	1	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-100282	Technische Mechanik I	WS	7 LP	Böhlke, Langhoff
T-ETIT-109316	Lineare Elektrische Netze	WS	7 LP	Jelonnek, Kempf
T-ETIT-109317	Lineare Elektrische Netze - Workshop A	WS	1 LP	Leibfried, Lemmer
T-ETIT-109811	Lineare Elektrische Netze - Workshop B	WS	1 LP	Leibfried

Modellierte Fristen
Dieses Modul muss bis zum Ende des **3. Semesters** bestanden werden.

Voraussetzungen
Keine

M 8.109 Modul: Photovoltaische Systemtechnik [M-ETIT-100411]

Verantwortung: Dipl.-Ing. Robin Grab
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-100724	Photovoltaische Systemtechnik	SS	3 LP	Grab

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können die wesentlichen Komponenten einer Photovoltaik-Anlage benennen, deren Funktion erklären und das Zusammenspiel der Komponenten analysieren.
- Die Studierenden können photovoltaische Systeme unter Berücksichtigung technischer und anwendungsspezifischer Anforderungen dimensionieren.
- Die Studierenden können Inselsysteme und netzgebundene Photovoltaik-Anlagen sowie Dach- und Freiflächenanlagen hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Einsatzgebiete vergleichen.
- Die Studierenden können zentrale wirtschaftliche Kennzahlen zur Kostenentwicklung und Verbreitung von Photovoltaik-Anlagen interpretieren und deren Bedeutung für die Planung und Umsetzung aufführen.

Inhalt

- Energieverbrauch und -bereitstellung
- Solare Einstrahlung
- Konfiguration von PV-Systemen
- Solarzelle und Solargenerator
- Anpasswandler und MPP-Tracking
- Batterien und Laderegler
- Wechselrichter
- Netzintegration
- Energetische Bewertung von PV-Anlagen
- Wirtschaftliche Bewertung von PV-Anlagen

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

Arbeitsaufwand
Präsenzstudienzeit: 30 h

Selbststudienzeit: 60 h

Insgesamt 90 h = 3 LP

M 8.110 Modul: Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik [M-ETIT-105874]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-111815	Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik	**WS**	**6 LP**	**Nahm**

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

Die Erfolgskontrolle umfasst den Inhalt von Physiologie und Anatomie I (jedes Wintersemester) and Physiologie und Anatomie II (jedes Sommersemester).

Voraussetzungen
Die Module "M-ETIT-100390 - Physiologie und Anatomie I" und "M-ETIT-100391 - Physiologie und Anatomie II" dürfen nicht begonnen sein.

Qualifikationsziele
Nach dem Studium dieses Moduls

- sind die Studierenden in der Lage die strukturellen und funktionellen Grundprinzipien des Organismus auf verschiedenen Organisationsebenen (molekular und zellular bis Organ- und Organsystemebene) zur Einordnung des Organismus in seine Umwelt zu beschreiben und zu erklären,
- verfügen sie über die Fähigkeit, diese Kenntnisse zur Erklärung übergeordneter Organ- und Organsystemfunktionen anzuwenden,
- kennen sie fortgeschrittene mathematische, naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Methoden zur Beschreibung physiologischer Vorgänge und sind in der Lage diese einzusetzen,
- können sie die funktionellen Zusammenhänge auf der Ebene der Organe und Organsysteme aus diagnostischer und therapeutischer Sicht beschreiben und daraus die Anforderungen an medizintechnische Systeme ableiten
- und können sie die Quellen von Biosignalen identifizieren und Verbindung zwischen physiologischen Parametern und physikalischen Messgrößen herleiten.

Nachhaltigkeits-Kompetenzziel: Die Studierenden haben ihren Lernprozess aktiv mitgestaltet.

Inhalt

Physiologie und Anatomie I (Wintersemester)

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:

- Organisationsebenen des Organismus
- Bausteine des Lebens
  - Proteine
  - Lipide
  - Kohlenhydrate
  - Lipide
  - Nuleinsäuren
- Zellen
  - Aufbau
  - Membrantransportprozesse
  - Proteinbiosynthese
  - Zellatmung
  - Nervenzellen
  - Muskelzellen
- Gewebe
  - Gewebetypen
  - Zellverbindungen
- Sinnesorgane
  - Auge
  - Gehör

Physiologie und Anatomie II (Sommersemester)

Die Vorlesung erweitert das vermittelte Wissen des ersten Teils der Vorlesung und stellt weitere Organsysteme des Menschen vor.

Themenblöcke:

- Das Nervensystem
  - Anatomie und funktionelle Gliederung
- Das kardiovaskuläre System
  - Anatomie und Funktion des Herzens
  - Gefäßsystem und Blutdruck
- Das respiratorische System
  - Anatomie und Ventilation
  - Gastransport
- Das Verdauungssystem
  - Anatomie
  - Physiologie der Verdauung
- Das endokrine System
  - Endokrine Organe
  - Hormonelle Signaltransduktion
- Säure-Base-Haushalt
- Wasser-Elektrolyt-Haushalt
- Thermoregulation

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

Es können Bonuspunkte für einen studentischen Beitrag zur Vorlesung vergeben werden.

- Der studentische Beitrag besteht aus der Formulierung von Lernzielen und Fragen zur Lernzielkontrolle zu den Vorlesungseinheiten. Die entsprechenden Vorlesungseinheiten werden im ILIAS zur Auswahl gestellt.
- Die Studierenden erstellen die studentischen Beiträge in Kleingruppen. Sie stellen den Beitrag in Form einer Powerpoint-Präsentation zum vorgegebenen Abgabezeitpunkt im ILIAS ein.
- Die Präsentation wird vom Dozenten oder Vorlesungsbetreuer gegebenenfalls korrigiert und freigegeben.
- Der Beitrag wir von der Gruppe in der folgenden Vorlesungseinheit innerhalb des vorgegebenen Zeitraums präsentiert und mit dem Plenum diskutiert. Gegebenenfalls nimmt die präsentierende Gruppe das Feedback auf und erstellt eine überarbeitete Vision. Die finale Version des Beitrags wird allen Vorlesungsteilnehmenden im ILIAS zur Prüfungsvorbereitung zur Verfügung gestellt.
- Die Bonuspunkte werden vom Dozenten anhand der schriftlichen Ausarbeitung und der Präsentation im Plenum vergeben.
- Jeder Teilnehmende kann maximal 6 Bonuspunkte erwerben. Bonuspunkte können nur einmal erworben werden.
- Die Teilnahme an den studentischen Beiträgen ist freiwillig.

Die Anrechnung der Bonuspunkte erfolgt folgendermaßen:

- Für die bestandene Bonusaufgabe können maximal 6 Punkte auf das Klausurergebnis gutgeschrieben werden.
- Die Note kann damit maximal um einen Notenschritt verbessert werden.
- Die Gesamtpunktzahl bleibt dabei auf 120 Punkte beschränkt. Die Bonuspunkte finden nur bei bestandener Prüfung Berücksichtigung. Bonuspunkte verfallen nicht und bleiben für eventuell zu einem späteren Zeitpunkt absolvierte Prüfungsleistungen erhalten.

Anmerkungen
Achtung:
Die diesem Modul zugeordnete Teilleistung ist Bestandteil der Orientierungsprüfung folgender Studiengänge:

- Bachelor Medizintechnik (SPO 2022, §8)

Die Prüfung ist zum Ende des 2. Fachsemesters anzutreten. Eine Wiederholungsprüfung ist bis zum Ende des 3. Fachsemesters abzulegen.

Arbeitsaufwand
Unter den Arbeitsaufwand fallen:

- Präsenzzeit in Vorlesungen (2 h je 30 Termine) = 60 h
- Selbststudium (3 h je 30 Termine) = 90 h
- Vor-/Nachbereitung = 30 h

Gesamtaufwand ca. 180 Stunden = 6 LP

Lehr- und Lernformen
Winter-/Sommersemester:

- WiSe: Physiologie und Anatomie I
- SoSe: Physiologie und Anatomie II

M 8.111 Modul: Power Electronic Systems [M-ETIT-107533]

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

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-114751	Power Electronic Systems	WS	6 LP	Hiller

Erfolgskontrolle(n)
Success control takes place in the form of an oral examination lasting approx. 25 minutes.

Voraussetzungen
none

Qualifikationsziele
Students are familiar with the grid-connected and self-commutated power converter circuits relevant to energy technology applications.
They are able to select power converters for drive technology and grid applications (including high-voltage direct current transmission) and assess their operating characteristics.
They are familiar with the functionality as well as the advantages and disadvantages of the various multi-stage inverter circuits and are able to select the required power semiconductors depending on the electrical requirements and the type of cooling.
Students are also able to design the power semiconductors and passive components of a power converter circuit electrically and thermally.
They are familiar with the normative insulation requirements and can analyze and explain the requirements for the protection of a power converter.

Inhalt
The electrical and thermal design and dimensioning of power converters in drive and energy technology are presented and discussed in detail in this lecture. Based on the terminal behavior of the various power converter topologies, the interactions with other system components are presented and evaluated.
The lecture provides an overview of possible measures to improve the system behavior and deals with the protection of power converter circuits.
The following topics are covered in detail:

- Introduction
- Grid-connected power converters under idealized and real conditions and their most important applications in power engineering
- Self-commutated multilevel converters: Neutral point clamped inverters, floating capacitor inverters, series cell inverters, modular multilevel converters, hybrid circuits, modulation methods
- Semiconductor components for grid-connected and self-commutated power converters, protective devices
- Heat dissipation concepts for power semiconductors and passive components, junction temperature calculations
- Load cycle stability of power semiconductors
- Short-circuit current design for mains and motor side
- Protection concepts
- Insulation coordination, standards
- Transformer, grid connection
- Mains and motor-side filters
- Cable models
- Interaction between inverter and machine (insulation, bearing currents)
- Reliability calculations
- Excursion to converter plant if necessary

The lecturer reserves the right to deviate from the content of the current lecture without special notice.

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

Arbeitsaufwand

- 22x lecture and 8x exercise à 2 h = 60 h
- 22x follow-up of the lecture à 1 h = 22 h
- 8x preparation of the exercise à 2 h = 16 h
- Preparation for the exam = 81 h
- Examination time = 1 h

  Total = 180 h

Empfehlungen
Knowledge of the basics of power electronics and electrical machines is helpful, but not essential.

M 8.112 Modul: Power Electronics [M-ETIT-104567]

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

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-109360	Power Electronics	SS	6 LP	Hiller

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes.

Voraussetzungen
None

Qualifikationsziele
Students will be familiar with state-of-the-art power semiconductors including their application related features. Furthermore students will be familiar with the circuit topologies for DC/DC and DC/AC power conversion. They know the associated modulation and control methods and characteristics. They are able to analyze the circuit topologies with regard to harmonics and power losses. This also includes the thermal design of power electronic circuits. In addition, they are able to select and combine suitable circuits for given electrical energy conversion requirements.

Inhalt
In the lecture, power electronic circuits for DC/DC and DC/AC power conversion using IGBTs and MOSFETs are presented and analyzed. First, the basic properties of self-commutated circuits under idealized
conditions are elaborated using the DC/DC converter as an example. Then, self-commutated power converters for three-phase applications are presented and analyzed with respect to modulation and their AC
and DC terminal behavior. Based on the real power semiconductor behavior in on- and off-state the device losses are calculated. Furthermore the thermal design of power converters is explained using thermal equivalent circuits of power devices and cooling equipment. The voltage and current stress on the power
semiconductors in switching operation is explained as well as protective snubber circuits allowing a reliable operation within the safe operating area of the devices.

In detail, the following topics are treated:

- Power Semiconductors
- Commutation principles
- DC/DC converters
- Self-commutated 1ph and 3ph DC/AC inverters
- Modulation methods (Fundamental frequency modulation, Pulse width modulation with 3rd harmonic injection, Space vector modulation)
- Multilevel inverters
- Switching behavior in hard and soft switching applications
- Loss calculation
- Thermal equivalent circuits, thermal design
- Snubber circuits.

The lecturer reserves the right to adapt the contents of the lecture to current needs without prior notice.

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

Arbeitsaufwand
14x lecture and 14x exercise à 2 h = 56 h
14x wrap-up of the lecture à 1 h = 14 h
14x preparation of the exercise à 2 h = 28 h
Preparation for the exam = 75 h
Examination time = 2 h
Total = approx. 175 h (corresponds to 6 LP)

M 8.113 Modul: Practical Course: Robot Programming with Python [M-MACH-106999]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Arne Rönnau
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	2	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-114083	Practical Course in Robot Programming with Python	WS	4 LP	Rönnau

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können mit Python neue Softwarekomponenten bzw. Funktionen für einen mobilen Roboter programmieren. Hierfür kenne die Studierenden grundlegende Element eines mobilen Roboters und dessen Programmier- und Entwicklungsumgebung. Sie können an den richtigen Stellen in einem bereits vorhandenen Entwicklungsprojekt entsprechend eigene Software-Elemente hinzufügen bzw. bestehende anpassen und die Software auf dem Roboter ausführen. Die unterschiedliche Anforderungen und Rahmenbedingungen bei der Programmierung von Software für die Perzeption, Task- und Motionplanning und Control bzw. Interaktion sind bekannt und können bei der Entwicklung von Python Software berücksichtigt werden.

Inhalt
Das Praktikum vermittelt die Grundlagen der Programmierung von mobilen Robotern. Dabei werden zunächst die wichtigsten Syntaxelemente von Python wiederholt und die Rahmenbedingungen und die Entwicklungsumgebung vorgestellt. Im Praktikum wird der moderne vierbeinige Laufroboter Go2 der Firma Unitree eingesetzt. Dieser Roboter verfügt über zahlreiche Sensoren und Motoren, die ausgelesen und angesteuert werden müssen um komplexe Aufgaben lösen zu können. Als Grundlage für das Praktikum dient das Open Source Framework ROS2, das in der Robotikforschung intensiv genutzt wird. Der Fokus des Praktikums liegt jedoch auf der Programmierung wichtiger, robotischer Grundfunktionen mittels Python und nicht auf dem komplexen ROS2-Framework. Dieses wird im Hintergrund die Kommunikation und Ausführung des Codes koordinieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulbewertung besteht aus einer Prüfungsleistung anderer Art unter Verwendung von Laufrobotern. Diese setzt sich aus der Beteiligung in den Workshops, die Gruppenarbeit in den 4er-Teams und die Ergebnisdemonstration beim Abschlusswettbewerb zusammen. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Anmerkungen
Das Labor ist aus Kapazitätsgründen auf eine Teilnehmerzahl von 12 Studierenden begrenzt. Sofern erforderlich, wird ein Auswahlverfahren durchgeführt. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts der Studierenden vergeben. Details hierzu werden in ILIAS bekanntgegeben.

Arbeitsaufwand
Insgesamt: 120 h = 4 LP

1. Präsenszeit wöchentliches Regeltreffen: 15*2h = 30 h
2. Präsenszeit Laborzeit mit Vorortbetreuung: 15*2h = 30 h
3. Teamarbeit in 4er-Gruppen: 30 h
4. Vorbereitung und Durchführung des Abschlusswettbewerbs: 30 h

M 8.114 Modul: Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik [M-ETIT-100401]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-100718	Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	**SS**	**6 LP**	**Doppelbauer**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus je einer mündlichen Prüfung pro Versuch. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen
keine

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

Inhalt
Das Praktikum soll die Studierenden anhand ausgesuchter Beispiele anleiten, die in Vorlesungen erworbenen theoretischen Kenntnisse in der Praxis anzuwenden und zu vertiefen. Dabei beschäftigen sich die Studierenden bei fast allen Versuchen mit der die Kombination von analoger und digitaler elektrischer Signalverarbeitung, Methoden der Reglungstechnik, einem leistungselektronischen Stellglied und einer anzutreibenden elektrischen Maschine. Konkret werden die folgenden 8 Versuche durchgeführt:

- Versuch DSP:
  „Raumzeigertransformation und Stromregelung mit digitalem Signalprozessor“
- Versuch LH:
  „Leistungshalbleiter – Vermessung statischer und dynamischer Eigenschaften eines IGBTs sowie des Verhaltens im Fehlerfall“
- Versuch PSM:
  „Permanenterregte Synchronmaschine – Drehzahlregelung mit unterlagerter Stromregelung im Konstantfluss- und Feldschwächbereich“
- Versuch FAM:
  „Feldorientierte Regelung der Drehstromasynchronmaschine“
- Versuch GA:
  „Drehzahlgeregelter Gleichstromantrieb für Vier-Quadranten-Betrieb“
- Versuch ST:
  „Netzgeführte Stromrichterschaltungen mit Dioden und Thyristoren“
- Versuch SM:
  „Synchrongenerator mit Vollpolläufer- stationärer Betrieb und Synchronisierung mit dem Versorgungsnetz“
- Versuch VASM:
  „Vermessung der Asynchronmaschine zur Bestimmung der Maschinenparameter“

Zusammensetzung der Modulnote
In die Modulnote gehen die Beurteilungen der mündlichen Prüfungen ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit im Praktikum mit Befragung: 40 h
Vorbereitungszeit: 120 h
Nachbereitungszeit: 10 h
Summe. ca. 170 h entspricht 6 LP

Empfehlungen
Die Module
- Regelung elektrischer Antriebe und
- Leistungselektronik

sollten absolviert worden sein oder zumindest parallel zum Praktikum gehört werden.

M 8.115 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: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3	4

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-106498	Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen	**WS+SS**	**6 LP**	**Hiller**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art im Rahmen einer praktikumsbegleitenden Bewertung

- von zwei schriftlichen, praktikumsbegleitenden Kurztests (jeweils ca. 20 Min.),
- des von den Studierenden individuell erarbeiteten Hardware-Designs und
- des Praktikumsberichts mit einem Umfang von 10 bis 20 Seiten. Dieser Bericht soll die Auslegung und Inbetriebnahme der Schaltung dokumentieren, sowie die Spannungs- und Stromregelung beschreiben.

Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen
keine

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.

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.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art. Die beiden schriftlichen Kurztests, die Bewertung des Hardware-Designs und des Praktikumsberichts gehen in die Bewertung der Prüfungsleistung anderer Art ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit (14 x 4 h): 60 h

Häusliche Vorbereitungszeit: 42 h

Erstellen des Abschlussberichts: 55 h

Insgesamt: 157 h (entspricht 6 LP)

M 8.116 Modul: Praktikum Systems Engineering und KI-Verfahren [M-ETIT-106806]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
2 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	4

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-113146	Praktikum Systems Engineering und KI-Verfahren	**SS**	**2 LP**	**Sax**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle in Form einer Studienleistung bestehend aus einem Online-Praktikum.

Voraussetzungen
"T-ETIT-113087 - Einführung in Systems Engineering und KI-Verfahren" oder "T-ETIT-109319 - Informationstechnik II und Automatisierungstechnik" müssen begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es muss eine von 2 Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-113087 - Einführung in Systems Engineering und KI-Verfahren muss begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-ETIT-109319 - Informationstechnik II und Automatisierungstechnik muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden können Datensätze analysieren und mithilfe deskriptiver Statistiken den Datensatz beschreiben.
- Sie können Visualisierungsmethoden auf den Datensatz anwenden und dargestellte Zusammenhänge beschreiben.
- Sie können unterschiedliche Lernparadigmen benennen und Unterschiede erklären. Sie kennen den Unterschied zwischen Regression und Klassifikation.
- Sie können unterschiedliche Methoden des Maschinellen Lernens anwenden.
- Sie können erklären, wie ein Künstliches Neuronales Netz aufgebaut ist und bestehende Implementierungen auf ein gegebenes Problem anwenden.
- Sie kennen die Funktionsweise eines Convolutional Neural Networks und können eine bestehende Implementierung auf ein gegebenes Problem anwenden.
- Sie kennen die Funktion einer Verlustfunktion in einem Neuronalen Netz und können sie zur Lösung eines Problems anwenden.
- Sie kennen die Grundlagen der Verarbeitung natürlicher Sprache.

Inhalt

- Datenvorverarbeitung:
  - Laden von Daten, Datentypen konvertieren, Deskriptive Statistik, Grafische Methoden, Skalieren, Normalisieren, Standardisieren
  - Besonderheiten eines Datensatzes
- Datenanalyse und Visualisierung:
  - Deskriptive Methoden und graphische Methoden
- Lernparadigmen und -Methoden
- Überwachtes und unüberwachtes Lernen anhand von Beispiel-Methoden, Klassifikation, Regression,
- Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning, Verlustfunktionen
- Bildverarbeitung mit Convolutional Neural Networks
- Verarbeitung von natürlicher Sprache mit Maschinellem Lernen

Zusammensetzung der Modulnote
Das Modul ist unbenotet. Das Modul gilt mit erfolgreicher Bewertung der Studienleistung als bestanden.

Arbeitsaufwand

1. Einführung in das Online-Praktikum: 1,5h
2. Durchführen des Online-Praktikums 8 x 7,5h = 60h

Summe: 61,5 h = 2 LP

Empfehlungen

- Kenntnisse in den Grundlagen der Programmierung sind empfohlen (z.B. Besuch des MINT-Kurs C++).
- Die Inhalte des Moduls "Digitaltechnik" und "Informations- und Automatisierungstechnik" sind hilfreich.

M 8.117 Modul: Praxis elektrischer Antriebe [M-ETIT-100394]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-100711	Praxis elektrischer Antriebe	WS	4 LP	Doppelbauer

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

Voraussetzungen
keine

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.

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

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

Anmerkungen
Verschiebung von SoSe nach WiSe, findet im WiSe24/25 und SoSe25 nicht statt.

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)

Empfehlungen
Zum Verständnis des Moduls ist Grundlagenwissen im Bereich von elektrischen Maschinen empfehlenswert (erworben beispielsweise durch Besuch der Module "Elektrische Maschinen und Stromrichter"

M 8.118 Modul: Produktionstechnisches Labor [M-MACH-102711]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Barbara Deml
Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova
Prof. Dr.-Ing. Volker Schulze

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik

Bestandteil von: Mastervorzug

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105346	Produktionstechnisches Labor	**SS**	**4 LP**	**Deml, Fleischer, Furmans, Ovtcharova**

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben im anwendungsorientierten Produktionstechnischen Laborpraktikum breite und fundierte Kenntnisse der Prinzipien, Methoden und Werkzeuge der Produktionstechnik, um komplexe Produktionssysteme hinsichtlich Fragestellungen von Fertigungs- und Verfahrenstechnik, Förder- und Handhabungstechnik, Informationstechnik sowie Arbeitsorganisation und Produktionsmanagement bewerten und gestalten zu können. Die Studierenden können nach Abschluss des Labors insbesondere

- vorgegebene Planungs- und Auslegungsprobleme aus den genannten Bereichen lösen,
- die Prozesse auf der Fabrik-, Produktions- und Prozessebene beurteilen und gestalten,
- die Produktion eines Unternehmens der Stückgüterindustrie grundlegend planen, steuern und bewerten,
- die IT-Architektur in einem produzierenden Unternehmen konzipieren und beurteilen,
- die geeignete Förder-, Lager- und Kommissioniertechnik für eine Produktion konzipieren und bewerten,
- Teilefertigung und Montage bezüglich der Abläufe und der Arbeitsplätze auslegen und evaluieren.

Inhalt
Das Produktionstechnische Labor (PTL) ist eine gemeinsame Veranstaltung der Institute wbk, IFL, IMI und ifab:

1. Rechnergestützte Produktentwicklung (IMI)
2. Rechnerkommunikation in der Fabrik (IMI)
3. Teilefertigung mit CNC Maschinen (wbk)
4. Ablaufsteuerungen von Fertigungsanlagen (wbk)
5. Automatisierte Montage (wbk)
6. Optische Identifikation in Produktion und Logistik (IFL)
7. RFID-Identifikationssysteme im automatisierten Fabrikbetrieb (IFL)
8. Lager- und Kommissioniertechnik (IFL)
9. Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen (ifab)
10. Zeitwirtschaft (ifab)
11. Durchführung einer Arbeitsplatzgestaltung (ifab)

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 20 h

Selbststudium: 100 h

Lehr- und Lernformen
Seminar

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

M 8.119 Modul: Programmieren [M-INFO-101174]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Anne Koziolek
Prof. Dr. Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-101967	Programmieren Übungsschein	WS+SS	0 LP	Koziolek, Reussner
T-INFO-101531	Programmieren	WS	6 LP	Koziolek, Reussner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende

- beherrschen grundlegende Strukturen und Details der Programmiersprache Java, insbesondere Kontrollstrukturen, einfache Datenstrukturen, Umgang mit Objekten;
- beherrschen die Implementierung nichttrivialer Algorithmen sowie grundlegende Programmiermethodik und elementare Softwaretechnik;
- haben die Fähigkeit zur eigenständigen Erstellung mittelgroßer, lauffähiger Java-Programme, die einer automatisierten Qualitätssicherung (automatisches Testen anhand einer Sammlung geheimer Testfälle, Einhaltung der Java Code Conventions, Plagiatsprüfung) standhalten.

Studierende beherrschen den Umgang mit Typen und Variablen, Konstruktoren und Methoden, Objekten und Klassen, Interfaces, Kontrollstrukturen, Arrays, Rekursion, Datenkapselung, Sichtbarkeit und Gültigkeitsbereichen, Konvertierungen, Containern und abstrakten Datentypen, Vererbung und Generics, Exceptions. Sie verstehen den Zweck dieser Konstrukte und können beurteilen, wann sie eingesetzt werden sollen. Sie kennen erste Hintergründe, wieso diese Konstrukte so in der Java-Syntax realisiert sind.

Studierende können Programme von ca 500 – 1000 Zeilen nach komplexen, präzisen Spezifikationen entwickeln; dabei können sie nichttriviale Algorithmen und Programmiermuster anwenden und (nicht-grafische) Benutzerinteraktionen realisieren. Studierende können Java-Programme analysieren und beurteilen, auch nach methodische Kriterien.

Studierende beherrschen grundlegende Kompetenzen zur Arbeitsstrukturierung und Lösungsplanung von Programmieraufgaben.

Inhalt

- Objekte und Klassen
- Typen, Werte und Variablen
- Methoden
- Kontrollstrukturen
- Rekursion
- Referenzen, Listen
- Vererbung
- Ein/-Ausgabe
- Exceptions
- Programmiermethodik
- Implementierung elementarer Algorithmen (z.B. Sortierverfahren) in Java

Anmerkungen
Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit 2 SWS und Übung 2 SWS, plus zwei Abschlussaufgaben, 5 LP.

5 LP entspricht ca. 150 Arbeitsstunden, davon

ca. 30 Std. Vorlesungsbesuch,

ca. 30 Std. Übungsbesuch,

ca. 30 Std. Bearbeitung der Übungsaufgaben,

ca. 30 Std für *jede* der beiden Abschlussaufgaben.

M 8.120 Modul: Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen [M-ETIT-104475]

Verantwortung: Dr.-Ing. Manfred Nolle
Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-109148	Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen	WS	4 LP	Nolle

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse aller im Projektmanagement wichtigen Begriffe, Methoden und Prozesse, die in den verschiedenen Phasen eines Projekts zur Anwendung kommen. Die Studierenden können in internationalen Projekten zur Entwicklung von technischen Systemen im Projektmanagement konstruktiv mitarbeiten und sind befähigt, auch kleinere Projekte selbst zu leiten sowie ein Projektteam zu führen. Sie kennen die spezifischen Anforderungen überall dort, wo Produkt-Sicherheit ein wesentliches Merkmal ist. Als Projektleiter:in wissen die Studierenden, worauf es dabei ankommt, ohne selbst Experte in technischen Belangen zu sein.

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt:

1. Begriffe und grundlegende Kenntnisse des Projektmanagements (PM)
2. Aufteilung der Durchführung von Projekten in Phasen mit den jeweiligen Aufgaben, Methoden und Prozessen des PMs einerseits und der Projektrealisierung andererseits
3. Kenntnis unterschiedlicher Vorgehensmodelle bei der Projektrealisierung wie planbasiert, agil und hybrid sowie die Umsetzung spezifischer Vorgaben, die bei Produkten für sicherheitskritischen Anwendungen für eine Zertifizierung zwingend zu befolgen sind
4. Kenntnis und Anwendung der typischen Prozesse wie
   - Planung / Steuerung
   - Organisation / Teambildung / Führung
   - Anforderungsmanagement
   - Änderungs- und Konfigurationsmanagement
   - Risiko- (& Chancen-) Management
   - Stakeholdermanagement
   - Qualitätsmanagement
   - Vertrags- & Nachforderungsmanagement

mit Hinweisen zu den spezifischen Herausforderung bzgl. Sicherheit

1. Kenntnis der Anforderungen aus dem Projektumfeld innerhalb und außerhalb der das Projekt initiierenden Organisation (Normen, Standards, Prozesse, Zulassungen etc.)
2. eine Einführung in soziale Kompetenzen wie Teambildung, Führung eines Projektteams, Kommunikation, Konfliktmanagement etc.
3. kulturellen Unterschiede und daraus resultierende Herausforderungen bei internationalen Vorhaben allgemein.

Beispielhaft dargestellt und erläutert für die Entwicklung von Produkten für sicherkritische Anwendungen.

Übungen, in denen die erworbenen Kenntnisse angewandt und vertieft werden:

1. durch Abfragen und Wiederholen der vermittelten Kenntnisse
2. mit der Durchführung kleinerer Projekte
3. mit Planspielen und Fallbeispielen

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

Arbeitsaufwand
Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 45h
2. Vor-/Nachbereitung der selbigen: 30h
3. Klausurvorbereitung und -teilnahme: 45h

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse im Hardware- und Softwareentwurf sind hilfreich.

Lehr- und Lernformen
Vorlesung und Übung

M 8.121 Modul: Quality Management [M-MACH-107861]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gisela Lanza
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-115056	Quality Management	WS	4 LP	Lanza

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (60 min)

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden ...

- sind fähig, die vorgestellten Inhalte zu erläutern.
- sind in der Lage, die wesentlichen Qualitätsphilosophien zu erläutern und voneinander abzugrenzen.
- können die im Modul erlernten Werkzeuge und Methoden des QM auf neue Problemstellungen aus dem Kontext der Vorlesung anwenden.
- sind in der Lage, die Eignung der erlernten Methoden, Verfahren und Techniken für eine bestimmte Problemstellung zu analysieren und zu beurteilen.

Inhalt
Auf Basis der Qualitätsphilosophien Total Quality Management (TQM) und Six-Sigma wird in dem Modul speziell auf die Bedürfnisse eines modernen Qualitätsmanagements eingegangen. In diesem Rahmen werden intensiv der Prozessgedanke in einer modernen Unternehmung und die prozessspezifischen Einsatzgebiete von Qualitätssicherungsmöglichkeiten vorgestellt. Präventive sowie nicht-präventive Qualitätsmanagementmethoden, die heute in der betrieblichen Praxis Stand der Technik sind, sind neben Fertigungsmesstechnik, statistischer Methoden und servicebezogenem Qualitätsmanagement Inhalt des Moduls. Abgerundet werden die Inhalte durch die Vorstellung von Zertifizierungsmöglichkeiten und rechtlichen Aspekten im Qualitätsbereich.

Inhaltliche Schwerpunkte des Moduls:

- Der Begriff "Qualität"
- Total Quality Management (TQM) und Six-Sigma
- Universelle Methoden und Werkzeuge
- QM in frühen Produktphasen - Produktdenition
- QM in Produktentwicklung und Beschaffung
- QM in der Produktion - Fertigungsmesstechnik
- QM in der Produktion - Statistische Methoden
- QM im Service
- Qualitätsmanagementsysteme
- Rechtliche Aspekte im QM

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 3 h = 45 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 45 h
Insgesamt: 120 h = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 8.122 Modul: Radiation Protection [M-ETIT-100562]

Verantwortung: PD Dr. Bastian Breustedt
Prof. Dr. Werner Nahm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-100825	Radiation Protection	SS	3 LP	Breustedt, Nahm

Erfolgskontrolle(n)
Success control is carried out as part of an overall written examination (2 h).

Voraussetzungen
none

Qualifikationsziele

- The students understand the terminology used in radiation protection and apply it correctly.
- The students are able to describe the types of ionizing radiation, their properties and the principles for their measurement.
- The students are able to describe the biological risks associated to exposures to ionizing radiation.
- The students are able to describe the basic principles of radiation protection and their implementation in national and international law.
- Based on a basic understanding of the scientific foundations of radiation protection the students are able to critically evaluate radiation protection measures for a given situation, which involves the use of ionizing radiation.

Inhalt
The module covers the basics of radiation protection for ionizing radiation and provides an overview of the subject.

The topics which will be covered are:

- Ionizing Radiation and its applications,
- Interaction of Radiation with Matter,
- Biological Effects of Radiation,
- Measurement of Radiation – Principles and detector designs,
- Measurement of Radiation – Applications and Examples
- Dosimetry for external + internal Exposures,
- Legal Aspects (Regulation, Ethics) and
- Radiation Protection – Principles and Application

The students will gain insight on ionizing radiation, it's applications and the biological risks associated with exposures to ionizing radiation. The scientific foundations of radiation protection (natural sciences, engineering, medicine as well as sociological and legal basics) are summarized. The pricinclples, standards and practice of radiation protection in applications of ionizing radiaition are derived and demonstrated.

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

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

Attendance time in lectures (2 h * 15 appointments each) = 30 h

Self-study (3 h * 15 appointments each) = 45 h

Preparation / post-processing = 20 h

Total effort approx. 95 hours = 3 LP

Empfehlungen
Basic knowledge in the field of physics is helpful.

M 8.123 Modul: Rechnerorganisation [M-INFO-103179]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Karl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-103531	Rechnerorganisation		6 LP	Karl

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teillestung.

Voraussetzungen
Siehe Teillseitung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden,

- grundlegendes Verständnis über den Aufbau, die Organisation und das Operationsprinzip von Rechnersystemen zu erwerben,
- den Zusammenhang zwischen Hardware-Konzepten und den Auswirkungen auf die Software zu verstehen, um effiziente Programme erstellen zu können,
- aus dem Verständnis über die Wechselwirkungen von Technologie, Rechnerkonzepten und Anwendungen die grundlegenden Prinzipien des Entwurfs nachvollziehen und anwenden zu können
- einen Rechner aus Grundkomponenten aufbauen zu können.

Inhalt
Der Inhalt der Lehrveranstaltung umfasst die Grundlagen des Aufbaus und der Organisation von Rechnern; die Befehlssatzarchitektur verbunden mit der Diskussion RISC – CISC; Pipelining des Maschinenbefehlszyklus, Pipeline-Hemmnisse und Methoden zur Auflösung von Pipeline-Konflikten; Speicherkomponenten, Speicherorganisation, Cache-Speicher; Ein-/Ausgabe-System und Schnittstellenbausteine; Interrupt-Verarbeitung; Bus-Systeme; Unterstützung von Betriebssystemfunktionen: virtuelle Speicherverwaltung, Schutzfunktionen.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieser Lehrveranstaltung beträgt ca. 180 Stunden (6 Credits).

Die Gesamtstundenzahl ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 120 h
Vor-/Nachbereitung derselbigen: 30 h
Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 h

M 8.124 Modul: Robotics - Practical Course [M-INFO-107155]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-114172	Practical Course: Robotics	SS	6 LP	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
See partial Achievements (Teilleistung)

Voraussetzungen
See partial Achievements (Teilleistung)

Qualifikationsziele
The student knows concrete solutions for different problems in robotics. He/she uses methods of inverse kinematics, grasp and motion planning, and visual perception. The student can implement solutions in the programming languages C++ and Python with the help of suitable software frameworks.

Inhalt
The practical course is offered as an accompanying course to the lectures Robotics I-III. Every week, a small team of students will work on solving a given robotics problem. The list of topics includes robot modeling and simulation, inverse kinematics, robot programming via state charts, collision-free motion planning, grasp planning, robot vision and robot learning.

Arbeitsaufwand
Practical course with 4 SWS, 6 LP
6 LP corresponds to 180 hours, including
2 hours introductory event
18 hours initial familiarization with the software framework
120 hours group work
40 hours attendance time

Empfehlungen
Attending the lectures Robotics I – Introduction to Robotics, Robotics II: Humanoid Robotics, Robotics III - Sensors and Perception in Robotics and Mechano-Informatics and Robotics is recommended.

M 8.125 Modul: Robotics I - Introduction to Robotics [M-INFO-107162]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-114190	Robotics I - Introduction to Robotics	WS	6 LP	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
See partial achivements (Teilleistung)

Voraussetzungen
See partial achivements (Teilleistung)

Qualifikationsziele
The students are able to apply the presented concepts to simple and realistic tasks from robotics. This includes mastering and deriving the mathematical concepts relevant for robot modeling. Furthermore, the students master the kinematic and dynamic modeling of robot systems, as well as the modeling and design of simple controllers. The students know the algorithmic basics of motion and grasp planning and can apply these algorithms to problems in robotics. They know algorithms from the field of image processing and are able to apply them to problems in robotics. They are able to model and solve tasks as a symbolic planning problem. The students have knowledge about intuitive programming procedures for robots and know procedures for programming and learning by demonstration.

Inhalt
The lecture provides an overview of the fundamentals of robotics using the examples of industrial robots, service robots and autonomous humanoid robots. An insight into all relevant topics is given. This includes methods and algorithms for robot modeling, control and motion planning, image processing and robot programming. First, mathematical basics and methods for kinematic and dynamic robot modeling, trajectory planning and control as well as algorithms for collision-free motion planning and grasp planning are covered. Subsequently, basics of image processing, intuitive robot programming especially by human demonstration and symbolic planning are presented.

In the exercise, the theoretical contents of the lecture are further illustrated with examples. Students deepen their knowledge of the methods and algorithms by independently working on problems and discussing them in the exercise. In particular, students can gain practical programming experience with tools and software libraries commonly used in robotics.

Arbeitsaufwand
Lecture with 3 SWS + 1 SWS Tutorial, 6 LP
6 LP corresponds to 180 hours, including
15 * 3 = 45 hours attendance time (lecture)
15 * 1 = 15 hours attendance time (tutorial)
15 * 6 = 90 hours self-study and exercise sheets
30 hours preparation for the exam

M 8.126 Modul: Robotics II - Humanoid Robotics [M-INFO-107123]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-114152	Robotics II - Humanoid Robotics	SS	3 LP	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
See partial achievements (Teilleistung)

Voraussetzungen
See partial achievements (Teilleistung)

Qualifikationsziele
Students can explain the challenges and goals of humanoid robotics research, particularly regarding the implementation of complex sensorimotor and cognitive abilities in humanoid robots. They are familiar with the history of the field and understand how biomechanical models of the human body inform humanoid robot design.

Students have comprehensive knowledge of human and robotic grasping and manipulation. They can analyze human grasping and manipulation strategies, understand taxonomies, and evaluate different computational approaches for grasping and manipulation. They understand the challenges in transferring concepts from human studies to humanoid robots.

Students understand fundamentals of learning from human demonstration and imitation learning. They can explain the learning from demonstration cycle and methods for learning generalized task representation, especially task constraints from demonstrations, and how learned behaviors are reproduced on robots.

Students can describe cognitive and AI-based architectures for humanoid robots, including approaches to address the signal-to-symbol gap and human-inspired memory architectures that enable intelligent robot behavior.

Inhalt
This lecture addresses the implementation of complex sensorimotor and cognitive abilities in humanoid robots, with humans serving as inspiration. The lecture begins by addressing the motivation for humanoid robotics. The history of humanoid robotics and biomechanical models of the human body that inform robot design are covered, along with some mechatronic principles underlying humanoid robot systems.

The first main topic comprehensively addresses grasping and manipulation. After covering fundamentals, the lecture discusses neuroscientific insights and concepts like grasp phases and grasping synergies to reduce control complexity. Taxonomies are presented as structured frameworks for understanding the space of possible constraints in grasping and manipulation. The lecture addresses computational approaches for grasping known, familiar, and unknown objects, covering both classical methods and modern learning-based approaches using deep learning and vision-language-action models.

The second main topic covers learning from demonstration and imitation learning. After introducing the topic, fundamentals are presented including the learning from demonstration cycle. The lecture emphasizes learning task models on both symbolic/semantic and subsymbolic/sensorimotor levels. While methods for capturing human demonstrations are briefly covered, the focus is on semantic segmentation of human demonstrations and learning of task constraints that capture the task and allow generalization. Movement primitives are presented as efficient representations that allow robots to generalize learned behaviors to new situations.

The lecture concludes with cognitive and AI-based architectures for humanoid robots, discussing state-of-the-art approaches, methods to address the signal-to-symbol gap, and human-inspired memory architectures that enable intelligent robot behavior.

Arbeitsaufwand
Lecture with 2 SWS, 3 ECTS.
3 ECTS corresponds to approx. 90 hours, thereof:
approx. 15 * 2h = 30h attendance time
approx. 15 * 2h = 30h self-study prior/after the lecture
approx. 30h preparation for the exam and exam itself

Empfehlungen
Having visited the lecture on Robotics I – Introduction to Robotics is recommended

M 8.127 Modul: Robotics III - Sensors and Perception in Robotics [M-INFO-107130]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-114155	Robotics III - Sensors and Perception in Robotics	**SS**	**3 LP**	**Asfour**

Erfolgskontrolle(n)
See partial achivements (Teilleistung)

Voraussetzungen
See partial achivements (Teilleistung)

Qualifikationsziele
Students can explain the main sensor principles used in robotics and distinguish between proprioceptive sensors (encoders, force/torque sensors, IMUs) and exteroceptive sensors (proximity, range, visual, and tactile sensors). They understand and can characterize sensor properties such as resolution, range, accuracy, and bandwidth, and can explain the principles of analog-to-digital conversion. Students are able to propose, analyze, and justify suitable sensor concepts for specific robotic tasks, taking into account trade-offs between different sensor modalities.

Students can apply fundamental perception methods for robotic applications. This includes robot vision techniques such as feature detection and matching, object detection and recognition, and semantic segmentation, including deep learning-based approaches. They can describe and analyze perception methods for manipulation tasks, including object pose estimation, grasp detection, active vision strategies, and haptic exploration. In addition, students can explain point cloud processing methods for registration and surface reconstruction, as well as principles of simultaneous localization and mapping (SLAM).

Inhalt
This lecture complements the lecture “Robotics I” and provides a comprehensive overview of sensors and perception methods in robotics. It is divided into two main parts.

The first part introduces fundamental concepts of perception in robotics, including the distinction between sensation and perception within the perception-cognition-action loop. It covers sensor fundamentals, such as sensor characteristics (resolution, range, accuracy, bandwidth), analog-to-digital conversion, and common sensor classification schemes. Proprioceptive sensors for measuring the robot’s internal state are discussed, including encoders (optical, magnetic, absolute, and incremental), force/torque sensors, and inertial measurement units (IMUs). The lecture then covers exteroceptive sensors, including proximity sensors, range sensors (LiDAR, time-of-flight cameras, ultrasonic sensors), visual sensors (monocular, stereo, RGB-D cameras), and tactile sensing technologies (capacitive, resistive, and optical).

The second part focuses on processing and interpreting sensor data. Topics in robot vision include image representation, feature detection and matching, object detection and recognition, semantic segmentation, and corresponding deep learning approaches. Point cloud processing is covered with emphasis on data structures, registration, surface reconstruction, and semantic segmentation. The lecture also addresses perception for manipulation, covering object pose estimation, grasp detection, visual servoing, active vision, and haptic exploration. It concludes with the simultaneous localization and mapping (SLAM) problem, including EKF SLAM, Graph SLAM, and FastSLAM.

Arbeitsaufwand
Lecture with 2 SWS, 3 ECTS.
3 ECTS corresponds to approx. 90 hours, thereof:
approx. 15 * 2h = 30h attendance time
approx. 15 * 2h = 30h self-study prior/after the lecture
approx. 30h preparation for the exam and exam itself

Empfehlungen
Having visited the lectures on Robotics I – Introduction to Robotics is recommended.

M 8.128 Modul: Robotics, Automation, and Systems Control Lab [M-ETIT-107524]

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

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-114740	Robotics, Automation, and Systems Control Lab	**SS**	**6 LP**	**Barth, Hohmann**

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in the form of other types of examination. It consists of pitches after every thematic block, a final presentation and an oral examination in the amount of 20 minutes. The overall impression is evaluated.

Voraussetzungen
none

Qualifikationsziele

- Students are enabled to develop approaches to various problems in a group, solve them, and present and defend their results. In addition, they are able to present their approach, thought processes, applied methods, and results in a comprehensible and scientifically precise style
- Students are able to familiarize themselves independently with a complex technical system and its components
- Students can discuss problem-solving strategies with team members in technical language and argue their preferred solution. Further they are able to reflect on the solution approaches used.
- Students can implement and validate automation solutions in various development environments (e.g. MATLAB/ Simulink, ROS, ...). They are further able to apply their solutions across various system boundaries (e.g. automation concepts on Windows, ROS on Linux)
- Students gain insights into various engineering disciplines (e.g. mechanical engineering) and in rapid prototyping processes
- Students are able to use industrial bus systems (e.g. EtherCAT) in an automation context
- Students are able to apply methods that they have previously acquired in lectures on automation, control and robotics

Inhalt
This module is designed to teach students the stated qualification objectives in the fields of automation, robotics and control by means of a complex automation task. The task not only covers the automation concept itself but also underlying aspects like hardware design, communication using an industrial bus system, drive system control and others. To do so, laboratory systems, namely laboratory scale robotic manipulator arms, are provided to the students.

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade results of the assessment of the pitches, presentation and the oral exam. Details will be given during the lecture at the beginning of the semester.

Anmerkungen
Due to capacity reasons there are only 25 places available. If necessary, a selection procedure will be carried out. Selection criteria are the progress in studies and in the recommended lectures. The application window is from March 1 for March 31 in Campus Plus (https://plus.campus.kit.edu/). For further information and current news, regularly visit the courses website (https://www.irs.kit.edu/Lectures_5404.php).

Arbeitsaufwand

1. Introduction to the test stand (15h)
2. Introduction to single-axis motor control (15h)
3. Construction and print of end-effector components (30h)
4. Introduction to ROS (15h)
5. Implementation of hardware-interfaces in ROS (30h)
6. Automation, motion planning and control (30h)
7. Implementation on the real robot (15h)
8. Presentations and preparation (15h)
9. Oral exam and preparation (15h)

A total of 180 h = 6 CR

Empfehlungen
Knowledge in automation, control and robotics in general. Recommended, but not mandatory, lectures are:

- Practical Tools for Control Engineers – M-ETIT-106780
- Cyber Physical Modeling – M-ETIT-106953
- Seminar Industrial Process and Plant Engineering – M-ETIT-106970
- Optimization of Dynamic Systems – M-ETIT-100531
  (or successor Optimal Control – M-ETIT-107497)
- Regelung linearer Mehrgrößensysteme – M-ETIT-100374
  (or successor Multivariable Control Systems – M-ETIT-107515)
- Nichtlineare Regelungssysteme – M-ETIT-100371
  (or successor Nonlinear Control Systems - in preparation)

Lehr- und Lernformen
LACR – Laboratory Automation Control & Robotics (4 SWS)

M 8.129 Modul: Schienenfahrzeugtechnik [M-MACH-102683]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105353	Schienenfahrzeugtechnik	WS+SS	4 LP	Cichon

Erfolgskontrolle(n)
Prüfung: schriftlich
Dauer: 60 Minuten
Hilfsmittel: keine außer Taschenrechner und Wörterbuch

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden erkennen die Aufgaben von Schienenfahrzeugen und verstehen ihre Einteilung. Sie verstehen ihren grundsätzlichen Aufbau und lernen die Funktionen der Hauptsysteme kennen. Sie erkennen die übergreifenden Aufgaben der Fahrzeugsystemtechnik.
- Sie lernen Funktionen und Anforderungen des Wagenkastens kennen und beurteilen Vor- und Nachteile von Bauweisen. Sie verstehen die Funktionsweisen der Schnittstellen des Wagenkastens nach außen.
- Sie verstehen die Grundzüge der Lauftechnik und ihre Umsetzung in Laufwerke.
- Sie lernen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Antriebsarten kennen und entscheiden, was für welchen Anwendungsfall am besten geeignet ist.
- Sie verstehen die Bremstechnik mit ihren fahrzeugseitigen und betrieblichen Aspekten und beurteilen die Tauglichkeit verschiedener Bremssysteme.
- Sie lernen den grundsätzlichen Aufbau der Leittechnik kennen und verstehen die Funktionen der wichtigsten Komponenten.
- Aus den Anforderungen an moderne Schienenfahrzeuge spezifizieren und definieren sie geeignete Fahrzeugkonzepte.

Inhalt

1. Systemstruktur von Schienenfahrzeugen: Aufgaben und Einteilung, Hauptsysteme, Fahrzeugsystemtechnik
2. Wagenkasten: Funktionen, Anforderungen, Bauprinzipien, Bauweisen, Energieverzehrelemente, Kupplungen und Übergänge, Türen und Fenster
3. Fahrwerke: Kräfte am Rad, Radsatzführung, Lenkachsfahrwerk, Drehgestell, Jakobsdrehgestell, Aktive Fahrwerkskomponenten, Längskraftübertragung auf den Wagenkasten, Radsatzfolge
4. Antrieb: Prinzipielle Antriebsarten, Elektrische Leistungsübertragung (Hauptkomponenten, Asynchron-Fahrmotor, Wechselrichter, Einspeisung aus dem DC-Netz, Einspeisung aus dem AC-Netz, keine Netzeinspeisung, Mehrsystem-, Zweikraft- und Hybridfahrzeuge), Nichtelektrische Leistungsübertragung
5. Bremsen: Grundlagen, Wirkprinzipien von Bremsen (Radbremsen, Schienenbremsen, Blending), Bremssteuerung (Anforderungen und Betriebsarten, Druckluftbremse, Elektropneumatische Bremse, Notbremse, Parkbremse)
6. Fahrzeugleittechnik: Definition Fahrzeugleittechnik, Bussysteme & Komponenten, Netzwerkarchitekturen, Beispiele Steuerungen, zukünftige Entwicklungen
7. Fahrzeugkonzepte: Straßen- und Stadtbahnen, U-Bahnen, S-Bahnen, Regionaltriebzüge, Intercity-Züge, Hochgeschwindigkeitszüge, Doppelstockfahrzeuge, Lokomotiven, Güterwaggons

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

Arbeitsaufwand
Präsenszeit: 21 Stunden
Vor- und Nachbereitung: 21 Stunden
Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 78 Stunden
Gesamtaufwand: 120 Stunden = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung

M 8.130 Modul: Schlüsselqualifikationen [M-MACH-104355]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
2 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105699	Kooperation in interdisziplinären Teams	WS	2 LP	Matthiesen

Erfolgskontrolle(n)
Begleitend zum Workshop werden Abgabeleistungen gefordert. In diesen wird die Anwendung des Wissens der Studenten geprüft.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden:

- können die Grundsätze zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis anwenden
- können die Schwierigkeiten der interdisziplinären Projektarbeit beschreiben
- können Prozesse, Strukturen, Verantwortungsbereiche und Schnittstellen innerhalb eines Projektes abstimmen
- kennen die Elemente der behandelten Produktentwicklungsprozesse (PEP) und können die unterschiedlichen Sichten auf einen PEP erklären

Inhalt
Die Studierende erhalten eine semesterbegleitende Entwicklungsaufgabe, welche sie selbstständig lösen müssen. Die Entwicklungsaufgabe wird in Kleingruppen bearbeitet in denen sich die Studierenden selbst organisieren und die Aufgaben selbständig aufteilen. Dabei werden verschiedene Entwicklungsphasen, von der Erarbeitung technischer Lösungskonzepte bis hin zur Entwicklung und Validierung von virtuellen Prototypen und physischen Funktionsprototypen, durchlaufen. Am Ende des Semesters werden die Erfahrungen der Entwicklungsaufgabe reflektiert.

Arbeitsaufwand
60 h, davon 5 h Präsenzzeit, 55 h Selbststudium und Studienvorbereitung

Lehr- und Lernformen
Übung und Projektarbeit

M 8.131 Modul: Seamless Engineering [M-MACH-105725]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Prof. Dr.-Ing. Eric Sax

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

Bestandteil von: Mastervorzug

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
9 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	4	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-111401	Seamless Engineering	WS	9 LP	Furmans, Sax

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art. Die Beschreibung der Prüfungsform findet sich in der Beschreibung der Teilleistung.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung können die Absolventinnen und Absolventen die Anforderungen und Randbedingungen für typische mechatronische Systeme modellieren und parametrieren. Die Studierenden sind in der Lage alleine und im Team fachkundig mechatronische Systeme und deren Aufgaben zutreffend zu beschreiben. Zudem erlernen die Studierenden die Fähigkeit die passenden Vorgehensweisen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge für die Entwicklung eines mechatronischen Systems auszuwählen.
Wichtige Kernkompetenzen in den Bereichen Kommunikation, Problemlösung und Selbstorganisation sind weitere essentielle Bestandteile des Workshops, der die Studierenden befähigt reflektiert selbständig und im Team zu arbeiten.

Inhalt
Dieses Modul soll den Studierenden die Entwicklung eines heterogenen integrierten mechatronischen Systems vermitteln. In der Vorlesung werden die Studierenden an einen systemorientierten, übergeordneten Ansatz zur Beschreibung, Beurteilung und Entwicklung eines mechatronischen Systems herangeführt.

Parallel dazu werden im praktischen Teil die gelehrten Inhalte an industrienaher Hardware angewendet und vertieft. Die Studierenden erlernen die systematische Entwicklung in einer simulativen Umgebung sowie den Übergang von Simulation zu realer Hardware.

Um dies zu erreichen werden wichtige Komponenten der Softwareentwicklung im Robotikumfeld gelehrt. Hierzu zählen unter anderem Grundlagen der Programmierung (Python) sowie der Umgang mit dem Framework „Robot Operating System (ROS)“. Darüber hinaus erhalten die Studierenden Einblicke in den Umgang mit Sensorik und Aktorik, Bildverarbeitung, autonomer Navigation von Fahrerlosen Transportsystemen sowie Handhabungsrobotik.

Zusammensetzung der Modulnote
In die Modulnote gehen die Bewertung der Kolloquien und einer Abschlussprüfung ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Anmerkungen
Keine

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung und Übung: 45 h
2. Überfachliche Qualifikation: 45 h
3. Gruppenarbeit Entwicklungsprojekt: 130 h
4. Kolloquien und Abschlussveranstaltung: 30 h
5. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 20 h

Insgesamt: 270 = 9 LP

Empfehlungen
Keine

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung, Entwicklungsprojekt.

Literatur
Keine

M 8.132 Modul: Seminar Batterien I [M-ETIT-105319]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-110800	Seminar Batterien I	WS+SS	3 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistungen anderer Art. Sie besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung (Umfang 20-40 Seiten) und einem Seminarvortrag (Dauer: ca. 20 min.). Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Nach Abschluss des Seminars sind die Studierenden in der Lage sich selbstständig in eine ingenieurswissenschaftliche Fragestellung im Themengebiet Batterien einzuarbeiten, die zugehörige Literatur zu analysieren und diese in Form einer schriftlichen Ausarbeitung sowie einer Präsentation vorzustellen.

Inhalt
Das Seminar „Batterien I“ richtet sich in erster Linie an Studierende im Bachelorstudiengang, die planen, eine Bachelorarbeit im Forschungsgebiet Batterien durchzuführen.
In diesem Seminar werden von den Teilnehmern wissenschaftliche Fragestellungen im Themengebiet Batterien bearbeitet. Dies umfasst in der Regel eine Literaturrecherche, die Zusammenstellung der in den Veröffentlichungen beschriebenen Methoden, Verfahren und Ergebnisse sowie eine kritische Bewertung derselben. Im Einzelfall können neben einer Literaturrecherche auch andere, praxisnahe Themen bearbeitet werden.

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.

Zusammensetzung der Modulnote
In die Modulnote gehen die Beurteilung der schriftlichen Ausarbeitung und des Seminarvortrags ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Arbeitsaufwand
1. Präsenszeit Seminar: 15 * 2 h = 30 h
2. Erstellung Seminararbeit: 30 h
3. Erstellung Seminarvortrag: 30 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M 8.133 Modul: Seminar Brennstoffzellen I [M-ETIT-105320]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-110798	Seminar Brennstoffzellen I	WS+SS	3 LP	Weber

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistungen anderer Art. Sie besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung (Umfang 20-40 Seiten) und einem Seminarvortrag (Dauer: ca. 20 min.). Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Nach Abschluss des Seminars sind die Studierenden in der Lage sich selbstständig in eine ingenieurswissenschaftliche Fragestellung im Themengebiet Brennstoffzellen einzuarbeiten, die zugehörige Literatur zu analysieren und diese in Form einer schriftlichen Ausarbeitung sowie einer Präsentation vorzustellen.

Inhalt
Das Seminar „Forschungsprojekte Brennstoffzellen“ richtet sich in erster Linie an Studierende, die planen, eine wissenschaftliche Abschlussarbeit im Forschungsgebiet Brennstoffzellen durchzuführen.
In diesem Seminar werden von den Teilnehmern wissen¬schaftliche Fragestellungen im Themengebiet Brennstoffzellen bearbeitet. Dies umfasst eine Literaturrecherche, die Zusammenstellung der in den Veröffentlichungen beschriebenen Methoden, Verfahren und Ergebnisse sowie eine kritische Bewertung derselben.

Die Ergebnisse werden in einer Seminararbeit zusammengefasst und im Rahmen des Seminars in einem Vortrag präsentiert. In die Benotung der Arbeit fließt die schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag, der im Rahmen der Veranstaltung zu halten ist, ein.

Zusammensetzung der Modulnote
In die Modulnote gehen die Beurteilung der schriftlichen Ausarbeitung und des Seminarvortrags ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Arbeitsaufwand
1. Präsenszeit Seminar: 15 * 2 h = 30 h
2. Erstellung Seminararbeit und Vortrag: 30 h
3. Erstellung Seminarvortrag: 30 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M 8.134 Modul: Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung [M-ETIT-100397]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	3	3

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-100714	Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung	WS+SS	4 LP	Hiller

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus einem 15-minütigen Abschlussvortrag mit anschließender Diskussion sowie einer 2- bis 3-seitigen schriftlichen Ausarbeitung. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Bewertet werden:

Vortrag

- Qualität der Präsentation (Form und Inhalt)
- Vortragsstil (Aufbau, Stil, Inhalt)
- Verhalten während der Diskussion

Ausarbeitung mit einer Zusammenfassung der wesentlichen Inhalte:

- Format, Rechtschreibung, sprachlicher Stil (wissenschaftlich/sachlich)
- Inhalt, (grafische) Aufbereitung der recherchierten Ergebnisse
- Relevanz und Qualität der verwendeten Quellen, Zitationsstil

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Während des Seminars lernen die Studierenden, sich selbstständig in bisher unbekannte Technologien und Anwendungen auf dem Gebiet der Leistungselektronik einzuarbeiten. Sie können relevante, i.d.R. englischsprachige wissenschaftliche Literatur mit Unterstützung recherchieren und auswählen sowie deren Inhalt interpretieren. Außerdem können die Studierenden das Thema in Form eines wissenschaftlichen Vortrags vor einem Fachpublikum präsentieren und die wesentlichen Inhalte in einem prägnanten Artikel im Stil einer Journalveröffentlichung zusammenfassen.

Durch die kritische Bewertung und Auseinandersetzung mit aktueller wissenschaftlicher Literatur entwickeln die Studierenden ein tieferes Verständnis für die aktuellen Entwicklungstrends bei Technologien und Anwendungen auf dem Gebiet der Leistungselektronik. Darüber hinaus entwickeln sie grundlegende Fähigkeiten im wissenschaftlichen Schreiben sowie in der Präsentation von neuen Fachthemen. Diese Qualifikationen stellen Schlüsselkompetenzen für die zukünftige akademische und berufliche Laufbahn der Studierenden dar

Inhalt
Das Seminar "Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung" richtet sich an Studierende, die sich für die neuesten Technologien und Anwendungen auf dem Gebiet der Leistungselektronik interessieren.

Die Teilnehmenden des Seminars sollen eigenständig Recherchen zu aktuellen Themen aus Wissenschaft und Forschung durchführen. Neben der Recherche sind die Auswahl der relevantesten Ergebnisse und deren Präsentation vor einem Fachpublikum Hauptbestandteile des Seminars.

Die genauen Themen werden in jedem Semester von den Doktorandinnen und Doktoranden sowie Professoren des ETI neu definiert und orientieren sich an aktuellen Entwicklungen aus Forschung und Wissenschaft. Die Themen decken eine große Bandbreite ab und werden zu Beginn des Seminars ausführlich vorgestellt. Jeder Teilnehmende kann in der Regel sein "Lieblingsthema" auswählen.

In den vergangenen Seminaren würden beispielsweise Themen aus den folgenden Bereichen angeboten:

- Speicherung elektrischer Energie
- Photovoltaische Systeme
- Stromrichtersysteme in der Energieübertragung und -verteilung
- Regelung leistungselektronischer Systeme
- Antriebssysteme für PKW und LKW
- Aufbau und Eigenschaften moderner Leistungshalbleiter

Bei besonderem Interesse können auch von den teilnehmenden Studierenden vorgeschlagene Themen bearbeitet werden.

Das Seminar richtet sich an Masterstudierende der Elektrotechnik, Mechatronik und Medizintechnik. Während des Seminars haben die Studierenden die Möglichkeit, sich unter Anleitung und Hilfestellung ihrer Betreuerin oder ihres Betreuers mit aktuellen Forschungsergebnissen auf dem Gebiet des gewählten Themas vertraut zu machen und das Thema während einer Präsentation im Seminar zu diskutieren. Die Studierenden sollten regelmäßig an den Gruppen- und Einzelterminen im Laufe des Seminars teilnehmen.

Sie werden das Forschungsthema in einem 15-minütigen wissenschaftlichen Vortrag selbstständig präsentieren und eine kurze wissenschaftliche Zusammenfassung (2-3 Seiten) auf der Grundlage der wissenschaftlichen Literatur anfertigen, auf der die Präsentation basiert.

Das Seminar beinhaltet die Teilnahme an folgenden gemeinsamen und individuellen Terminen:

- Infoveranstaltung und Vorstellung der möglichen Seminarthemen (alle Seminarteilnehmenden)
- Besprechung und Verteilung der Themen (alle Seminarteilnehmenden)
- Hinweise zur Literaturrecherche (alle Seminarteilnehmenden)
- Hilfreiche Vortrags- und Präsentationstechniken (alle Seminarteilnehmenden)
- Vorstellung von Aufbau und Inhalten der Vorträge (individuell mit den Betreuenden des Seminarthemas)
- Durchsprache und Feedback der fertigen Präsentation (individuell mit den Betreuenden des Seminarthemas)
- Probevorträge (individuell mit den Betreuenden des Seminarthemas)
- Seminarvorträge im Plenum (alle Seminarteilnehmenden)

Zusammensetzung der Modulnote
In die Modulnote gehen die Beurteilungen des Abschlussvortrags sowie der schriftlichen Ausarbeitung (jeweils nach den oben genannten Kriterien) ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Sieht man den Prüfling zwischen zwei Notenwerten, gibt die Mitarbeit in den vorbereitenden Treffen den Ausschlag.

Anmerkungen
Die Zahl der Teilnehmenden am Seminar ist aus Kapazitätsgründen auf eine Teilnehmerzahl von ca. acht Studierenden begrenzt. Sofern erforderlich wird ein Auswahlverfahren durchgeführt. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts der Studierenden vergeben. Details werden auf der Webseite der Veranstaltung bekanntgegeben.

Die Präsentationen und Ausarbeitungen können in englischer und deutscher Sprache gehalten bzw. verfasst werden.

Arbeitsaufwand
Unter den Arbeitsaufwand von ca. 110 h (entspricht 4 LP) fallen:

- Teilnahme an den vorbereitenden Treffen: 14 h
- Literaturrecherche zum gewählten Seminarthema: 40 h
- Vorbereitung des Seminarvortrags inkl. Probevortrag: 32 h
- Erstellung der Abschlussdokumentation: 16 h
- Teilnahme an den Abschlussvorträgen des Seminars: 8 h

M 8.135 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: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-100710	Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik	**WS**	**3 LP**	**Loewe**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen eines Vortrages (ca. 25 Minuten) mit nachfolgender Diskussion (ca. 10 Minuten) .

Voraussetzungen
keine

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.

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.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen eines Vortrages (ca. 25 Minuten) mit nachfolgender Diskussion (ca. 10 Minuten).

Anmerkungen
Das Seminar ist aus Kapazitätsgründen auf eine Teilnehmerzahl von 14 Studierenden begrenzt. Sofern erforderlich wird ein Auswahlverfahren durchgeführt. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studiengangs (BSc Medizintechnik bevorzugt) und Studienfortschritts der Studierenden (Fachsemester) vergeben. Details werden auf der Webseite der Veranstaltung bekanntgegeben.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 15 Wochen * 2SWS = 30h

Erarbeitung des Themas, Austausch mit Betreuer, Vorbereitung des Vortrags: 60h

M 8.136 Modul: Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme [M-ETIT-105356]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Prof. Dr. Wilhelm Stork

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-110832	Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme	WS+SS	4 LP	Becker, Sax, Stork

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Ausarbeitung (etwa 6-seitige, i.d.R. auf Englisch verfasst), Reviews, sowie eines Vortrags von etwa 15 min. in Wort und Bild (Folien). Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Teilnehmenden des Seminars können sich eigenständig in ein gegebenes technisches Thema einarbeiten, alle relevanten Aspekte identifizieren und die Ergebnisse zusammenfassend darstellen. In diesem Rahmen können die Studierenden relevante Literatur im Sinne der Fragestellung identifizieren, Stärken und Schwächen bestehender Ansätze und Methoden beurteilen, sowie andere Arbeiten formal nach vorgegebenen Kriterien bewerten. Sie können die Ergebnisse einer Arbeit prägnant in Form eines kurzen Textes sowie einem Vortrag präsentieren.

Inhalt
Im Seminar „Grundlagen Eingebetteter Systeme“ wird durch die Studierenden unter Anleitung von wissenschaftlichen Mitarbeitenden ein gegebenes Thema aus dem Bereich der Informationsverarbeitung durch Literatur- und Internetrecherche aufgearbeitet und dann in einem kurzen Text (etwa 6-seitige Ausarbeitung, i.d.R. auf Englisch verfasst) sowie einem etwa 15-minütigen Vortrag in Wort und Bild (Folien) den anderen Seminarteilnehmern präsentiert. Die Studierenden geben sich im Rahmen eines Peer-Reviews gegenseitig Feedback und erleben dadurch einen Teil des wissenschaftlichen Veröffentlichungsprozesses.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Notenbildung ergibt sich aus der Ausarbeitung, dem gegenseitigen Review und dem Vortrag.

Arbeitsaufwand
Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Selbstständige Einarbeitung in ein Thema: 50h
2. Erstellen eines wissenschaftlichen Artikels: 40h
3. Erstellen eines Peer-Reviews: 10h
4. Vorbereiten und Halten des Vortrags: 20h

Summe: 120h = 4 LP

M 8.137 Modul: Sensoren [M-ETIT-100378]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Johanna Schröder
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-101911	Sensoren	SS	3 LP	Schröder

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

Voraussetzungen
keine

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.

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.

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

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 4 h = 60 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor- und Nachbereitungszeit verrechnet.

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M 8.138 Modul: Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung [M-ETIT-106365]

Verantwortung: Prof. Dr. Jasmin Aghassi-Hagmann
Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-112893	Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung	WS	6 LP	Aghassi-Hagmann, Heizmann, Zwick

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden kennen die wichtigsten Funktionsprinzipien moderner Sensorsysteme und können deren Performanz in unterschiedlichen Szenarien bewerten. Sie sind außerdem in der Lage, die grundlegende Signalverarbeitung vom physikalischen Konzept bis zur elektronischen Weiterverarbeitung bis hin zur Bildausgabe zu verstehen und zu konzipieren.
- Studierende haben fundiertes Wissen über stochastische Messabweichungen und stochastische Prozesse, Verfahren zur Informationsgewinnung aus Messsignalen mit stochastischen Einflüssen sowie über die mathematische Formulierung von Bildsignalen und deren grundlegende Verarbeitung.
- Studierende beherrschen Vorgehensweisen zur Informationsgewinnung mittels einfacher Schätzverfahren und statistischen Tests, Korrelationsmesstechnik sowie Verfahren der Bildverarbeitung unter Berücksichtigung des o.g. Wissens.
- Studierende sind in der Lage, Aufgabenstellungen der Messsignalverarbeitung zu analysieren, Lösungsmöglichkeiten für die Informationsgewinnung aus Messsignalen (insbes. Bildern) zu synthetisieren und die Eigenschaften der erzielten Lösung einzuschätzen

Inhalt

- Einführung physikalische Konzepte in Sensoren: kapazitive, Impedanz, Aperiometrische, elektromagnetische, stress, photometrische und magnetische Sensorkonzepte
- Funktionsprinzip verschiedener Sensortypen: Gas Sensoren, Biosensoren (molekular), optische Sensoren, Themperatursensoren, Hall Sensoren, Ultraschall-Sensoren
- Ausleseschaltungen von Sensoren am Beispiel eines Temperatursensors
- Digitalkamera: Sensorprinzip und elektronische Ausleseverfahren
- Radar & Lidar: grundlegendes Messprinzip, Modulationsverfahren, Radargleichung, RCS, Doppler
- Zufällige Messabweichungen
    - Stichproben
    - Zufallsvariablen mit Normalverteilung, Chi-Quadrat-Verteilung, t-Verteilung
    - Statistische Testverfahren
- Stochastische Prozesse und Signale
    - Korrelationsfunktionen
    - Korrelationsmesstechnik
    - Spektrale Darstellung stochastischer Signale
- Bildsignale
    - Zweidimensionale Fourier-Transformation
    - Abtastung zweidimensionaler Signale
    - Rauschen von Bildsensoren
- Vorverarbeitung und Bildverbesserung
    - Bildverbesserung zur Erhöhung der Anschaulichkeit
    - Verminderung systematischer Störungen
    - Verminderung stochastischer Störungen

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

Arbeitsaufwand
Gesamt ca. 180h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 60h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 60h
3. . Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 60h

Summe: 180 LP = 6 LP

Empfehlungen
Kenntnisse zur Fourier-Transformation und zur Abtastung kontinuierlicher Signale aus „Signale und Systeme“ sowie zu messtechnischen Grundlagen aus „Mess- und Regelungstechnik“ sind hilfreich. Grundlagen in Festkörperphysik und Elektronische Schaltungen sind nützlich.

Lehr- und Lernformen
Vorlesung und Übung: 3+1 SWS

Grundlage für

- Einführung physikalische Konzepte in Sensoren: kapazitive, Impedanz, Aperiometrische, elektromagnetische, stress, photometrische und magnetische Sensorkonzepte
- Funktionsprinzip verschiedener Sensortypen: Gas Sensoren, Biosensoren (molekular), optische Sensoren, Themperatursensoren, Hall Sensoren, Ultraschall-Sensoren
- Ausleseschaltungen von Sensoren am Beispiel eines Temperatursensors
- Digitalkamera: Sensorprinzip und elektronische Ausleseverfahren
- Radar & Lidar: grundlegendes Messprinzip, Modulationsverfahren, Radargleichung, RCS, Doppler
- Zufällige Messabweichungen
    - Stichproben
    - Zufallsvariablen mit Normalverteilung, Chi-Quadrat-Verteilung, t-Verteilung
    - Statistische Testverfahren
- Stochastische Prozesse und Signale
    - Korrelationsfunktionen
    - Korrelationsmesstechnik
    - Spektrale Darstellung stochastischer Signale
- Bildsignale
    - Zweidimensionale Fourier-Transformation
    - Abtastung zweidimensionaler Signale
    - Rauschen von Bildsensoren
- Vorverarbeitung und Bildverbesserung
    - Bildverbesserung zur Erhöhung der Anschaulichkeit
    - Verminderung systematischer Störungen
    - Verminderung stochastischer Störungen

M 8.139 Modul: Signale und Systeme [M-ETIT-104525]

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

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	2	3

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-109313	Signale und Systeme	WS	6 LP	Heizmann
T-ETIT-109314	Signale und Systeme - Workshop	SS	1 LP	Heizmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:

1. einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten zur Lehrveranstaltung Signale und Systeme, (6 LP)
2. einer schriftlichen Ausarbeitung zur Lehrveranstaltung Signale und Systeme - Workshop, (1 LP)

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls vertraut mit der Darstellung von Signalen und beherrschen die Grundlagen der Systemtheorie.

Durch Anwendung von Transformationen auf Signale und Systeme sind Sie in der Lage, Lösungsansätze für zeitkontinuierliche sowie zeitdiskrete Problemstellungen der Signalverarbeitung zu beschreiben und zu bewerten. Die erlernten mathematischen Methoden können auf Fragestellungen aus anderen Bereichen des Studiums übertragen werden.

Die Studierenden erlernen im Workshop die Koordination eines Projekts in kleinen Teams und die Darstellung der Ergebnisse in Form einer technischen Dokumentation. Weiterhin sind sie in der Lage, die Theorie im Bereich der digitalen Signalverarbeitungssysteme praktisch anzuwenden.

Inhalt
Das Modul stellt eine Grundlagenvorlesung zur Signalverarbeitung dar. Schwerpunkte der Veranstaltung sind:

- Mathematische Grundlagen (mathematische Räume, Basisfunktionensysteme, Bessel'sche Ungleichung, Projektionstheorem)
- Zeitkontinuierliche Signale (Funktionenräume, Fourier-Transformation, Leckeffekt, Gibbs'sches Phänomen, Zeitdauer-Bandbreite-Produkt)
- Zeitkontinuierliche Systeme (Linearität, Zeitinvarianz, Kausalität, Stabilität, Laplace-Transformation, Systemfunktion, Filterung mit Fensterfunktionen, Hilbert-Transformation)
- Zeitdiskrete Signale (Abtasttheorem, Rekonstruktion, Überabtastung, Unterabtastung, Diskrete Fourier-Transformation)
- Zeitdiskrete Systeme (z-Transformation, Systemfunktion, zeitdiskrete Darstellung kontinuierlicher Systeme, Filterung mit Fensterfunktionen)

Der Workshop greift zahlreiche dieser Schwerpunkte auf und zeigt die praktische Anwendung des Abtasttheorems, zeitdiskreten Signalen und Filterung. Es werden exemplarisch Audiosignale, pulsweitenmodulierte Signale und eine Filterung mittels gleitenden Mittelwerts behandelt.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung. Zusätzlich ist das Bestehen des Workshops Voraussetzung für das Bestehen des Moduls.

Anmerkungen
Der Workshop wird im Sommersemester angeboten.

Die Moduldauer beträgt damit 2 Semester.

Arbeitsaufwand
Die Vorbereitung (0,5 h), der Besuch (1,5 h) und die Nachbereitung (2 h) der wöchentlichen Vorlesung und Übung sowie die Vorbereitung (50-60 h) und Teilnahme (2 h) an der Klausur ergibt insgesamt einen Arbeitsaufwand von 150-160 h für die Lehrveranstaltung Signale und Systeme, d.h. 6 LP.

Der Arbeitsaufwand des Workshops setzt sich wie folgt zusammen:

1. Präsenzzeit in der Vorbereitungsveranstaltung inkl. Nachbereitung: 2h
2. Bearbeitung der Aufgabenstellung: 23h
3. Anfertigung der schriftlichen Ausarbeitung (Protokoll): 5h

Der Zeitaufwand pro Workshop beträgt etwa 30 Stunden. Dies entspricht 1 LP.

Empfehlungen
Höhere Mathematik I + II

M 8.140 Modul: Softwaretechnik I [M-INFO-101175]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ina Schaefer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-101968	Softwaretechnik I	SS	6 LP	Schaefer
T-INFO-101995	Softwaretechnik I Übungsschein	SS	0 LP	Schaefer

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Der/die Studierende definiert und vergleicht die in der Vorlesung besprochenen Konzepte und Methoden und wendet diese erfolgreich an.

Inhalt
Ziel dieser Vorlesung ist es, das Grundwissen über Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung und Wartung umfangreicher Software-Systeme zu vermitteln. Inhaltliche Themen: Projektplanung, Systemanalyse, Kostenschätzung, Entwurf, Implementierung, Qualitätssicherung, Prozessmodelle, Software-Wartung, Software-Werkzeuge, Konfigurations-Management.

Anmerkungen
Alle Studierende, die bereits im WS 2014/15 immatrikuliert waren, dürfen zwischen den Modulen **Technische Informatik** und **Softwaretechnik** wählen. Diejenigen, die bereits einen Versuch in **Technische Informatik** abgelegt haben, müssen dieses Modul abschließen.

Ab Sommersemester 2015 ist im Studiengang Bachelor Informationswirtschaft / Wirtschaftsinformatik das Modul **Softwaretechnik I** im Pflichtbereich zu prüfen.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 180 Stunden (6 Credits). Die Gesamtstundenzahl ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

Vor- und Nachbereitungszeiten 1,5 h / 1 SWS
Gesamtaufwand:
(4 SWS + 1,5 x 4 SWS) x 15 + 30 h Klausurvorbereitung = 180 h = 6 ECTS

M 8.141 Modul: Softwaretechnik II [M-INFO-100833]

Verantwortung: Prof. Dr. Raffaela Mirandola
Prof. Dr. Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-101370	Softwaretechnik II	SS	6 LP	Koziolek, Reussner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Softwareprozesse: Die Studierenden verstehen die evolutionäre und inkrementelle Entwicklung und können die Vorteile gegenüber dem sequentiellen Vorgehen beschreiben. Sie können die Phasen und Disziplinen des Unified Process beschreiben.

Requirements Engineering: Die Studierenden können die Begriffe des Requirements Engineering beschreiben und Aktivitäten im Requirements Engineering Prozess nennen. Sie können Anforderungen nach den Facetten Art und Repräsentation klassifizieren und beurteilen. Sie können grundlegende Richtlinien zum Spezifizieren natürlichsprachlicher Anforderungen anwenden und Priorisierungsverfahren für Anforderungen beschreiben. Sie können den Zweck und die Elemente von Anwendungsfall-Modellen beschreiben. Sie können Anwendungsfälle anhand ihrer Granularität und ihrer Ziele einordnen. Sie können Anwendungsfalldiagramme und Anwendungsfälle erstellen. Sie können aus Anwendungsfällen Systemsequenzdiagramme und Operationsverträge ableiten und können deren Rolle im Software-Entwicklungsprozess beschreiben.

Software-Architektur: Die Studierenden können die Definition von Software-Architektur und Software-Komponenten wiedergeben und erläutern. Sie können den Unterschied zwischen Software-Architektur und Software-Architektur-Dokumentation erläutern. Sie können die Vorteile expliziter Architektur und die Einflussfaktoren auf Architekturentscheidungen beschreiben. Sie können Entwurfsentscheidungen und -elemente den Schichten einer Architektur zuordnen. Sie können beschreiben, was Komponentenmodelle definieren. Sie können die Bestandteile des Palladio Komponentenmodells beschreiben und einige der getroffenen Entwurfsentscheidungen erörtern.

Enterprise Software Patterns: Die Studierenden können Unternehmensanwendungen charakterisieren und für eine beschriebene Anwendung entscheiden, welche Eigenschaften sie erfüllt. Sie kennen Muster für die Strukturierung der Domänenlogik, architekturelle Muster für den Datenzugriff und objektrelationale Strukturmuster. Sie können für ein Entwurfsproblem ein geeignetes Muster auswählen und die Auswahl anhand der Vor- und Nachteile der Muster begründen.

Software-Entwurf: Die Studierenden können die Verantwortlichkeiten, die sich aus Systemoperationen ergeben, den Klassen bzw. Objekten im objektorientierten Entwurf anhand der GRASP-Muster zuweisen und damit objektorientierte Software entwerfen.

Software-Qualität: Die Studierenden kennen die Prinzipien für gut lesbaren Programmcode, können Verletzungen dieser Prinzipien identifizieren und Vorschläge zur Lösung entwickeln.

Modellgetriebene Software-Entwicklung: Die Studierenden können die Ziele und die idealisierte Arbeitsteilung der modellgetriebenen Software-Entwicklung (MDSD) beschreiben und die Definitionen für Modell und Metamodell wiedergeben und erläutern. Sie können die Ziele der Modellierung diskutieren. Sie können die Model-driven Architecture beschreiben und Einschränkungen in der Object Constraint Language ausdrücken. Sie können einfache Transformationsfragmente von Modell-zu-Text-Transformationen in einer Template-Sprache ausdrücken. Sie können die Vor- und Nachteile von MDSD abwägen.

Eingebettete Systeme: Die Studierenden können das Prinzip eines Realzeitsystems und warum diese für gewöhnlich als parallele Prozesse implementiert sind erläutern. Sie können einen groben Entwurfsprozess für Realzeitsysteme beschreiben. Sie können die Rolle eines Realzeitbetriebssystems beschreiben. Sie können verschiedene Klassen von Realzeitsystemen unterscheiden.

Verlässlichkeit: Die Studierenden können die verschiedenen Dimensionen von Verlässlichkeit beschreiben und eine gegebene Anforderung einordnen. Sie können verdeutlichen, dass Unit Tests nicht ausreichen, um Software-Zuverlässigkeit zu bewerten, und können beschreiben, wie Nutzungsprofil und realistische Fehlerdaten einen Einfluss haben.

Domänen-getriebener Entwurf (DDD): Die Studierenden kennen die Entwurfsmetapher der allgegenwärtigen Sprache, der Abgeschlossenen Kontexte, und des Strategischen Entwurfs. Sie können eine Domäne anhand der DDD Konzepte, Entität, Wertobjekte, Dienste beschreiben, und das resultierende Domänenmodell durch die Muster der Aggregate, Fabriken, und Depots verbessern. Sie kennen die unterschiedlichen Arten der Interaktionen zwischen Abgeschlossenen Kontexten und können diese anwenden.

Sicherheit (i.S.v. Security): Die Studierenden können die Grundideen und Herausforderungen der Sicherheitsbewertung beschreiben. Sie können häufige Sicherheitsprobleme erkennen und Lösungsvorschläge machen.

Inhalt
Die Studierenden erlernen Vorgehensweisen und Techniken für systematische Softwareentwicklung, indem fortgeschrittene Themen der Softwaretechnik behandelt werden.

Themen sind Requirements Engineering, Softwareprozesse, Software-Qualität, Software-Architekturen, MDD, Enterprise Software Patterns, Software-Entwurf, Software-Wartbarkeit, Sicherheit, Verlässlichkeit (Dependability), eingebettete Software, Middleware, und Domänen-getriebener Entwurf.

Anmerkungen
Das Modul Softwaretechnik II ist ein Stammmodul.

Arbeitsaufwand
Vor- und Nachbereitungszeiten 1,5 h / 1 SWS

Gesamtaufwand:
(4 SWS + 1,5 x 4 SWS) x 15 + 30 h Klausurvorbereitung = 180 h = 6 ECTS

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

M 8.142 Modul: Stochastic Information Processing [M-INFO-107847]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-115261	Stochastic Information Processing	WS	6 LP	Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
See Partial Achievements (Teilleistung).

Voraussetzungen
See Partial Achievements (Teilleistung).

Qualifikationsziele
Qualification objective: Students can describe a given nonlinear dynamic model probabilistically and set up the equations for Bayesian inference. If no analytical solution exists, they can estimate the strength of the nonlinearity and select and implement a suitable practical filter for real-time state estimation.

Learning objective: Students are familiar with dynamic state models and methods for recursively estimating the state. The advantages and disadvantages of the various practical filters can be assessed in a problem-oriented manner.

Inhalt
o deal with complex dynamic systems, as they occur for example in robotics, one typically requires both system models and the temporal evolution of the system states. For both system identification and state reconstruction, however, usually only noisy data are available.

For continuous state spaces, an exact calculation of the probability densities is only possible in a few special cases. In practice, general nonlinear systems are often traced back to these special cases by simplifying assumptions. One extreme is linearization with subsequent application of linear estimation theory. However, this often leads to unsatisfactory results and requires additional heuristic measures. At the other extreme are numerical approximation methods, which only evaluate the desired probability densities at discrete points in the state space. Although the basic principle of these methods is usually quite simple, their practical implementation is often difficult and, in particular for higher-dimensional systems, computationally demanding.

As a middle ground, analytical nonlinear estimation methods would therefore often be desirable. In this lecture the main difficulties in the development of such estimation methods are outlined and corresponding solution modules are presented. Based on these building blocks, some analytical estimation methods are discussed in detail as examples, which are very suitable for practical implementation and offer a good compromise between computing effort and performance. Useful applications of these estimation methods are also discussed. Both known methods and the results of current research are presented.

Anmerkungen
As a theoretical foundation lecture, "Stochastic Information Processing" is an ideal introduction to the ISAS lectures. Conversely, prior knowledge of "Localization of Mobile Agents" (LMA) [course no. 24613] may nevertheless be helpful depending on the type of learner - more concrete applications are highlighted there. In all of our lectures, the content is always derived and explained in detail from the beginning; it is therefore possible to start with SI or LMA.

Arbeitsaufwand
[1.5 h lecture + 1.5 h exercise (3 SWS)] x 15
+ [4.5 h follow-up lecture + 3.5 h preparation exercise] x 15
+ 15 h exam preparation
= 180 h ≙ 6 ECTS

Empfehlungen
Knowledge of the basics of probability theory is helpful.

M 8.143 Modul: Strömungslehre [M-MACH-102565]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Bettina Frohnapfel

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

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 2: Maschinenbau)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	2 Semester	Deutsch/Englisch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105207	Strömungslehre 1&2	**WS+SS**	**8 LP**	**Frohnapfel**

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Nach Abschluss dieses Moduls ist der/die Studierende in der Lage, die mathematischen Gleichungen, die das Strömungsverhalten beschreiben, herzuleiten und auf Beispiele anzuwenden. Er/Sie kann die charakteristischen Eigenschaften von Fluiden benennen und Strömungszustände unterscheiden. Der/Die Studierende ist in der Lage, Strömungsgrößen für grundlegende Anwendungsfälle zu bestimmen. Dies beinhaltet die Berechnung von

- statischen und dynamischen Kräften, die vom Fluid auf Festkörper wirken
- zweidimensionalen viskosen Strömungen
- verlustfreien inkompressiblen und kompressiblen Strömungen (Stromfadentheorie)
- verlustbehafteten technischen Rohrströmungen

Inhalt
Eigenschaften von Fluiden, Oberflächenspannung, Hydro- und Aerostatik, Kinematik, Stromfadentheorie (kompressibel und inkompressibel), Verluste in Rohrströmungen, Dimensionsanalyse, dimensionslose Kennzahlen

Tensor Notation, Fluidelemente im Kontinuum, Reynolds Transport Theorem, Massenerhaltung, Kontinuitätsgleichung, Impulserhaltung, Materialgesetz Newton'scher Fluide, Navier-Stokes Gleichungen, Drehimpuls- und Energieerhaltung, Integralform der Erhaltungsgleichungen, Kraftübertragung zwischen Fluiden und Festkörpern, Analytische Lösungen der Navier-Stokes Gleichungen

Zusammensetzung der Modulnote
Note der Prüfung

Anmerkungen
Im Bachelorstudiengang Maschinenbau wird dieses Modul samt allen Teilleistungen, Prüfungen und Lehrveranstaltungen in deutscher Sprache angeboten.

Im Bachelorstudiengang Mechanical Engineering (International) wird dieses Modul samt allen Teilleistungen, Prüfungen und Lehrveranstaltungen in englischer Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 64 Stunden, Selbststudium: 176 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesungen + Übungen

Literatur

Zirep J., Bühler, K.: Grundzüge der Strömungslehre, Grundlagen, Statik und Dynamik der Fluide, Springer Vieweg

Kuhlmann, H.: Strömungsmechanik, Pearson Studium

Spurk, J.H.: Strömungslehre, Einführung in die Theorieder Strömungen, Springer-Verlag

Kundu, P.K., Cohen, K.M.: Fluid Mechanics, Elsevier 2008

M 8.144 Modul: Superconducting Magnet Technology [M-ETIT-106684]

Verantwortung: Prof. Dr. Tabea Arndt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-113440	Superconducting Magnet Technology	SS	4 LP	Arndt

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in form of an oral exam (abt. 30 minutes).

Two timeslots (weeks) for examination dates will be announced (usually near end of lecture period & end of semester)

Voraussetzungen
none

Qualifikationsziele

- The students have a solid knowledge of architecture and design aspects of applications in magnets, windings and coils in power engineering.
- For the most important magnet applications the students can apply the state of the art, choose between options and can reflect the main benefits.
- The students have a clear understanding of opportunities, benefits and limitations of superconducting windings and magnets.
- The students are able to perform the required design calculations and to solve fundamental design questions independently.

Inhalt
As the materials become increasingly mature and powerful, using superconductivity in a variety of applications of electrical engineering is of rising interest and benefit, too. This module is focuses on Superconducting Magnet Technology:

Windings, coils and magnets may be used as a device by itself (providing high magnetic fields e.g. in MRI, NMR, accelerators, industry magnets, etc.) or as components for Power Systems.

This section will cover the following aspects:

- Unique selling points of superconducting windings.
- Basic approaches and tools to design superconducting windings.
- Discussion of winding architectures
- Criteria to design the appropriate operating temperatures, materials, conductors, cooling technology for the electromagnetic purpose.
- Limits and opportunities when preparing and operating superconducting windings.
- Measures for safe operation of superconducting magnets.
- High-Field Magnets
- Magnets for Fusion Technology
- 3D topologies (e.g. in dipole magnets or motors/ generators)
- New options potentially offered by widespread use of hydrogen.
- New winding topologies

In the exercises, selected magnets will be designed and calculated analytically and with some computational tools (e.g. dipole magnets and compact, cryogen free HTS-magnets)

The lecturer may change the details of the content without further notice. Materials will be offered on ILIAS.

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

Arbeitsaufwand

1. attendance in lectures and exercises: 15*3 h = 45 h
2. preparation / follow-up: 15*3 h = 45 h
3. preparation of and attendance in examination: 30 h

A total of 120 h = 4 CR

Empfehlungen
Having knowledge in “Superconducting Materials” is beneficial, but not mandatory.

M 8.145 Modul: Superconducting Power Systems [M-ETIT-106683]

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

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-113439	Superconducting Power Systems	WS	4 LP	Noe

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in form of an oral exam (abt. 45 minutes).

Voraussetzungen
none

Qualifikationsziele

- The students have a solid knowledge of architecture and design aspects of applications in windings and energy technology devices.
- For the most important power system applications the students can apply the state of the art and can reflect the main benefits.
- The students have a clear understanding of opportunities, benefits and limitations of superconducting components and devices.
- The students are able to perform the required design calculations and to solve fundamental design questions independently.

Inhalt
As the materials become increasingly mature and powerful, using superconductivity in a variety of applications of electrical engineering is of rising interest and benefit, too. This module focuses on Superconducting Power Systems.

It will provide an overview of the state of the art, will give an insight into the basic setup, the design, the characteristic parameters and the specific operation behaviour of the following applications:

· Power Transmission Cables and Lines
· Motors and Generators
· Transformers
· Fault Current Limiters
· Magnetic Energy Storage
· Basics of Cryo Technology

For each application a design example is shown and the focus is given on the conceptual design of each application.

The lecturers may change the details of the content without further announcement.
Materials will be offered on ILIAS.

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

Arbeitsaufwand

1. attendance in lectures and exercises: 15*3 h = 45 h
2. preparation / follow-up: 15*3 h = 45 h
3. preparation of and attendance in examination: 30 h

A total of 120 h = 4 CR

Empfehlungen
Having knowledge in „Superconducting Materials“ is beneficial.
Successful participation in „Superconductivity for Engineers“

M 8.146 Modul: Superconductors for Energy Applications [M-ETIT-105299]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Francesco Grilli

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
KIT-Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften/Institut für Berufspädagogik und Allgemeine Pädagogik
KIT-Fakultät für Maschinenbau

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-110788	Superconductors for Energy Applications	WS	5 LP	Grilli

Erfolgskontrolle(n)
oral exam approx. 30 minutes.

Voraussetzungen
The module “Superconducting Materials for Energy Applications” must not be taken.

Qualifikationsziele
The students acquire a good knowledge of physical properties of superconductors including those currently employed in energy applications (niobium-based superconductors, cuprates, MgB2) and also promising recently discovered ones (pnictides)).

The 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 al-so define the scientific and technical challenges involved in those ap-plications.

With the practical exercise, the students learn to use different software packages (Matlab, Comsol Multiphysics) 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.

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 presented, especially materials currently employed in energy applications (niobium-based superconductors, uprates, MgB2) and promising recently discovered ones (pnictides). The wide range of superconducting energy applications (magnets, cables, fault current limiters, motors, transformers, etc.) will be covered as well as the advantages they offer with respect to their conventional counterparts.

The practical exercises are 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.

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

Arbeitsaufwand
Each credit point (LP) corresponds to approximately 30 hours of work (by the student). This is based on the average student who achieves an average performance.

The workload in hours is broken down as follows:

1. Presence time in lectures, exercises 45 h
2. Preparation / Post-processing of the same 30 h
3. Exam preparation and presence in the same 75 h

Empfehlungen
A basic knowledge of electromagnetism and thermodynamics is the only requirement. Previous knowledge of superconductivity is not necessary.

M 8.147 Modul: Systems Engineering und KI-Verfahren [M-ETIT-106474]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-113087	Einführung in Systems Engineering und KI-Verfahren	SS	4 LP	Sax
T-ETIT-113146	Praktikum Systems Engineering und KI-Verfahren	SS	2 LP	Sax

Erfolgskontrolle(n)

1. Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten.
2. Erfolgskontrolle in Form einer Studienleistung bestehend aus einem Online-Praktikum

Voraussetzungen

"T-ETIT-109319 – Informationstechnik II und Automatisierungstechnik" darf nicht begonnen sein.

Qualifikationsziele

Vorlesung und Übung

- Die Studierenden können Lebenszyklusmodellen beschreiben und ihre Rolle in industriellen Anwendungen erklären.
- Sie können die Methoden des Systems Engineering beschreiben und anwenden.
- Sie kennen die Charakteristika und Vorgehensweise zur Analyse großer Datenbestände und können diese erklären und durchführen.
- Die Studierenden können die Merkmale, Eigenschaften und Klassen von Algorithmen benennen und differenzieren und kennen deren Laufzeitkomplexität. Sie können einen gegebenen Algorithmus hinsichtlich dieser Eigenschaften analysieren.
- Die Studierenden können bekannte Sortier-, Such- und Optimierungsalgorithmen erklären, unterscheiden und anwenden.
- Sie können die Merkmale, Eigenschaften und Komponenten von selbstlernenden Systemen beschreiben, unterscheiden und zuordnen.
- Die Studierenden können Methoden des maschinellen Lernens erklären, unterscheiden und auf neue Probleme anwenden.
- Sie können zwischen überwachtem und unüberwachtem Lernen differenzieren.

Praktikum

- Die Studierenden können Datensätze analysieren und mithilfe deskriptiver Statistiken den Datensatz beschreiben.
- Sie können Visualisierungsmethoden auf den Datensatz anwenden und dargestellte Zusammenhänge beschreiben.
- Sie können unterschiedliche Lernparadigmen benennen und Unterschiede erklären. Sie kennen den Unterschied zwischen Regression und Klassifikation.
- Sie können unterschiedliche Methoden des Maschinellen Lernens anwenden.
- Sie können erklären, wie ein Künstliches Neuronales Netz aufgebaut ist und bestehende Implementierungen auf ein gegebenes Problem anwenden.
- Sie kennen die Funktionsweise eines Convolutional Neural Networks und können eine bestehende Implementierung auf ein gegebenes Problem anwenden.
- Sie kennen die Funktion einer Verlustfunktion in einem Neuronalen Netz und können sie zur Lösung eines Problems anwenden.
- Sie kennen die Grundlagen der Verarbeitung natürlicher Sprache.

Inhalt
Vorlesung und Übung

- Wesentlichen Begrifflichkeiten des Systems Engineering
- Vorgehensweisen der Systementwicklung wie z.B. Wasserfall-Modell, V-Modell und agile Methoden
- Bedeutung von Prozessen, Methoden und Tools in der industriellen Anwendung, speziell bei maschinellen Lernverfahren (KDD, CRISP)
- Grundlagen und Eigenschaften verschiedener Klassen von Algorithmen
- Grundlagen und Verfahren zur Analyse großer Datenbestände (Big Data / 5 V's)
- Grafische Aufbereitung und Anschaulichkeit von Big Data
- Selbstlernende Systeme und überwachtes bzw. unüberwachtes maschinelles Lernen, beispielsweise Clustering-Verfahren und Neuronale Netze

Praktikum

- Datenvorverarbeitung:
  - Laden von Daten, Datentypen konvertieren, Deskriptive Statistik, Grafische Methoden, Skalieren, Normalisieren, Standardisieren
  - Besonderheiten eines Datensatzes
- Datenanalyse und Visualisierung:
  - Deskriptive Methoden und graphische Methoden
- Lernparadigmen und -Methoden
- Überwachtes und unüberwachtes Lernen anhand von Beispiel-Methoden, Klassifikation, Regression,
- Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning, Verlustfunktionen
- Bildverarbeitung mit Convolutional Neural Networks
- Verarbeitung von natürlicher Sprache mit Maschinellem Lernen

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

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 21 * 1,5h = 31,5h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 42h
3. Einführung in das Online-Praktikum: 1,5h
4. Durchführen des Online-Praktikums 8 x 7,5h = 60h
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: = 45h

Summe: 180h = 6 LP

Empfehlungen

- Kenntnisse in den Grundlagen der Programmierung sind empfohlen (z.B. Besuch des MINT-Kurs C++).
- Die Inhalte des Moduls "Digitaltechnik" und "Informations- und Automatisierungstechnik" sind hilfreich.

Lehr- und Lernformen

- „Vorlesung Systems Engineering und KI-Verfahren“ (2 SWS)
- „Übung Systems Engineering und KI-Verfahren“ (1 SWS)
- „Praktikum Systems Engineering und KI-Verfahren“ (2 SWS)

M 8.148 Modul: Systems Engineering und KI-Verfahren (ohne Praktikum) [M-ETIT-106625]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-113087	Einführung in Systems Engineering und KI-Verfahren	**SS**	**4 LP**	**Sax**

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

Voraussetzungen
"T-ETIT-109319 – Informationstechnik II und Automatisierungstechnik" darf nicht begonnen sein.

Qualifikationsziele
Vorlesung und Übung

- Die Studierenden können Lebenszyklusmodellen beschreiben und ihre Rolle in industriellen Anwendungen erklären.
- Sie können die Methoden des Systems Engineering beschreiben und anwenden.
- Sie kennen die Charakteristika und Vorgehensweise zur Analyse großer Datenbestände und können diese erklären und durchführen.
- Die Studierenden können die Merkmale, Eigenschaften und Klassen von Algorithmen benennen und differenzieren und kennen deren Laufzeitkomplexität. Sie können einen gegebenen Algorithmus hinsichtlich dieser Eigenschaften analysieren.
- Die Studierenden können bekannte Sortier-, Such- und Optimierungsalgorithmen erklären, unterscheiden und anwenden.
- Sie können die Merkmale, Eigenschaften und Komponenten von selbstlernenden Systemen beschreiben, unterscheiden und zuordnen.
- Die Studierenden können Methoden des maschinellen Lernens erklären, unterscheiden und auf neue Probleme anwenden.
- Sie können zwischen überwachtem und unüberwachtem Lernen differenzieren.

Inhalt
Vorlesung und Übung

- Wesentlichen Begrifflichkeiten des Systems Engineering
- Vorgehensweisen der Systementwicklung wie z.B. Wasserfall-Modell, V-Modell und agile Methoden
- Bedeutung von Prozessen, Methoden und Tools in der industriellen Anwendung, speziell bei maschinellen Lernverfahren (KDD, CRISP)
- Grundlagen und Eigenschaften verschiedener Klassen von Algorithmen
- Grundlagen und Verfahren zur Analyse großer Datenbestände (Big Data / 5 V's)
- Grafische Aufbereitung und Anschaulichkeit von Big Data
- Selbstlernende Systeme und überwachtes bzw. unüberwachtes maschinelles Lernen, beispielsweise Clustering-Verfahren und Neuronale Netze

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

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 21 * 1,5h = 31,5h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 42h
3. Einführung in das Online-Praktikum: 1,5h
4. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: = 45h

Summe: 120h = 4 LP

Empfehlungen

- Kenntnisse in den Grundlagen der Programmierung sind empfohlen (z.B. Besuch des MINT-Kurs C++).
- Die Inhalte des Moduls "Digitaltechnik" und "Informations- und Automatisierungstechnik" sind hilfreich.

M 8.149 Modul: Systems Engineering und KI-Verfahren/Labor Machine Learning Algorithmen [M-ETIT-106805]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Prof. Dr. Wilhelm Stork

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 1: Elektrotechnik und Informationstechnik)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
10 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-113087	Einführung in Systems Engineering und KI-Verfahren	**SS**	**4 LP**	**Sax**
T-ETIT-109839	Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen	**WS**	**6 LP**	**Becker, Sax, Stork**

Erfolgskontrolle(n)

1. Systems Engineering und KI-Verfahren:
   Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.
2. Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen:
   Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art.
   - Protokolle (Labordokumentation) und kontinuierliche Bewertung der Teamarbeit während der Präsenzzeit
   - Vortrag in Form einer Präsentation

   Abfrage nach Ende der Veranstaltung zu den Inhalten des Labors. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele

1. Systems Engineering und KI-Verfahren:
   Die Studierenden lernen die Wichtigkeit von durchgängigen Prozessketten und Lebenszyklusmodellen in der industriellen Anwendung kennen.

   Sie sind in der Lage die Charakteristika sowie die Notwendigkeit und Vorgehensweise zur Analyse großer Datenbestände einzuordnen.

   Außerdem befassen sie sich mit ethischen Gesichtspunkten, Grenzen von Technologie-Einsatz, aber auch der Bedeutung für Innovationen für die Herausforderungen der Zukunft

   Die Studierenden können ...
   - ... die Merkmale, Eigenschaften und Klassen von Algorithmen benennen und einordnen, sowie die Laufzeitkomplexität
   - ... bekannte Sortier-, Such- und Optimierungsalgorithmen gegenüberstellen und demonstrieren.
   - ... die Merkmale, Eigenschaften und Komponenten von selbstlernenden Systemen benennen und abgrenzen.
   - ... Methoden des maschinellen Lernens einordnen, beschreiben und bewerten.
   - ... die Methoden des Systems Engineering beschreiben und anwenden.
2. Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen:
   - Die Studierenden sind in der Lage aktuelle komplexe Probleme des modernen Elektro- und Informationstechnik-Ingenieurs zu analysieren und die Notwendigkeit für Verfahren des maschinellen Lernens zu beurteilen.
   - Die Studierenden können verschiedene moderne Verfahren des maschinellen Lernens nennen und deren Funktionsweise erklären.
   - Die Studierenden sind in der Lage diese hinsichtlich ihrer Anforderungen (u.a. Trainingszeit, Datenverfügbarkeit, Effizienz, Performance) auszuwählen und erfolgreich mit aktuellen Programmiersprachen und typischen Software-Frameworks umzusetzen.
   - Die Studierenden sind in der Lage passende Implementierungsalternativen (HW/SW-Codesign) im gesamten Prozess zu wählen und umzusetzen.
   - Die Studierenden sind in der Lage für eine gegebene Problemstellung systematisch ein geeignetes praxistaugliches Konzept basierend auf Verfahren des maschinellen Lernens zu entwickeln oder gegebene Konzepte zu evaluieren, vergleichen und zu beurteilen.
   - Die Studierenden beherrschen die Analyse und Lösung entsprechender Problemstellungen im Team.
   - Die Studierenden können ihre Konzepte und Ergebnisse evaluieren und dokumentieren.

Inhalt

1. Systems Engineering und KI-Verfahren:
   Es handelt sich hierbei um eine Standardvorlesung des Vertiefungsteils. Zum Inhalt gehören:
   - Die wesentlichen Begrifflichkeiten des Systems Engineering
   - Vorgehensweisen der Systementwicklung wie z.B. Wasserfall-Modell, V-Modell und agile Methoden
   - Bedeutung von Prozessen, Methoden und Tools in der industriellen Anwendung, speziell bei maschinellen Lernverfahren (KDD, CRISP)
   - Grundlagen und Eigenschaften verschiedener Klassen von Algorithmen
   - Grundlagen und Verfahren zur Analyse großer Datenbestände (Big Data / 5 V's)
   - Grafische Aufbereitung und Anschaulichkeit von Big Data
   - Selbstlernende Systeme und maschinelles Lernen, beispielsweise Clustering-Verfahren und Neuronale Netze

   Begleitend zur Vorlesung werden in der Übung die Grundlagen der in der Vorlesung vorgestellten Methoden erläutert und deren Anwendung aufgezeigt. Hierzu werden Übungsaufgaben mit Bezug zum Vorlesungsstoff gestellt sowie die Lösungen
   dazu detailliert erläutert.
2. Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen:
   In diesem Kurs wird der praktische Umgang mit gängigen Algorithmen und Methoden des maschinellen Lernens projektbezogen und praxisnah vermittelt. Die Studierenden lernen, gängige Algorithmen und Strukturen (z.B. Clusteringverfahren, Neuronale Netze, Deep Learning) selbständig zu implementieren. Das Labor bietet die Möglichkeit, die Anwendung des Maschinellen Lernens auf realitätsnahen Problemstellungen sowie die Limitierungen der Verfahren kennenzulernen. Anwendungsfelder können zum Beispiel autonomes Fahren oder intelligente Stromnetze sein. Im Mittelpunkt stehen die heute in Industrie und Wissenschaft gebräuchlichen Methoden, Prozesse und Werkzeuge, wie beispielsweise Tensorflow oder NVidia CUDA. Dabei wird nicht nur auf die Algorithmen, sondern auch auf den kompletten Prozess der Datenanalyse eingegangen. Darunter fallen die Problemstellungen des überwachten und unüberwachten Lernens sowie die Herausforderung der Vorverarbeitung und der Visualisierung der Daten. Für die systematische Entwicklung und Evaluierung dieser Problemstellungen werden aktuelle Frameworks ausgewählt und appliziert. Damit verbunden sind die problemspezifische Auswahl und der Einsatz geeigneter Plattformen und Hardware (zum Beispiel: CPU, GPU, FPGA).

   Ein Teil der Versuche ist in Ablauf und Struktur vorgegeben. In einem freien Teil des Labors werden die Studierenden mit ihren bereits gewonnenen Erfahrungen kreativ und selbstständig den Lösungsraum einer realen Problemstellung explorieren.

Zusammensetzung der Modulnote

1. Systems Engineering und KI-Verfahren:
   Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.
2. Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen:
   In die Modulnote gehen die Beurteilung der Protokolle, die kontinuierliche Bewertung der Teamarbeit, der Vortrag und die Abfrage zu den Inhalten des Labors ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Anmerkungen

1. Systems Engineering und KI-Verfahren: Das zugehörige Praktikum "Praktikum Systems Engineering und KI-Verfahren" kann optional im Ergänzungsbereich gewählt werden.
2. Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen:
   Das Labor ist aus Kapazitätsgründen auf eine Teilnehmerzahl von 30 Studierenden begrenzt. Sofern erforderlich wird ein Auswahlverfahren durchgeführt. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts der Studierenden (Fachsemester und fachspezifische Programmierkenntnisse) vergeben. Details werden in der ersten Veranstaltung und auf der Homepage der Veranstaltung bekanntgegeben.

   Während sämtlicher Labortermine einschließlich der Einführungsveranstaltung herrscht Anwesenheitspflicht. Die Anwesenheitspflicht ist sowohl zur Durchführung der Arbeiten im Team vor Ort notwendig, als auch zur praktischen Vermittlung von Techniken und Fähigkeiten, die im reinen Selbststudium nicht erlernt werden können.

Arbeitsaufwand

1. Systems Engineering und KI-Verfahren:
    1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 21 * 1,5h = 31,5h
    2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 42h
    3. Einführung in das Online-Praktikum: 1,5h
    4. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: = 45h

   Summe: 120h = 4 LP
2. Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen:
    1. Teilnahme an den Laborterminen: 52h
       13 Termine á 4h
    2. Vor- und Nachbereitung, Anfertigung von Berichten: 84h
    3. Vorbereitung des Vortrags: 16h
    4. Vorbereitung und Teilnahme an der mündlichen Abfrage: 28h
       Summe: 180 h = 6 LP

Empfehlungen

1. Systems Engineering und KI-Verfahren:
   Kenntnisse in den Grundlagen der Programmierung sind empfohlen (Besuch des MINT-Kurs C++).
   Die Inhalte des Moduls Digitaltechnik und Informations- und Automatisierungstechnik sind hilfreich.
2. Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen:
   Hilfreich für die Arbeiten im Labor sind Kenntnisse in den Grundlagen der Informationstechnik (z.B. M-ETIT-102098), Signal- und Systemtheorie (z.B. M-ETIT-102123) sowie Wahrscheinlichkeitstheorie (z.B. M-ETIT-102104).
   Dringend empfohlen werden Programmierkenntnisse (z.B. C++ oder Python).

M 8.150 Modul: Systems Engineering und KI-Verfahren/Seminar Eingebettete Systeme [M-ETIT-106807]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Prof. Dr. Wilhelm Stork

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 1: Elektrotechnik und Informationstechnik)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-113087	Einführung in Systems Engineering und KI-Verfahren	SS	4 LP	Sax
T-ETIT-110832	Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme	WS+SS	4 LP	Becker, Sax, Stork

Erfolgskontrolle(n)

1. Systems Engineering und KI-Verfahren:
   Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.
2. Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme
   Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Ausarbeitung sowie eines Vortrags.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

1. Systems Engineering und KI-Verfahren:
   Die Studierenden lernen die Wichtigkeit von durchgängigen Prozessketten und Lebenszyklusmodellen in der industriellen Anwendung kennen.

   Sie sind in der Lage die Charakteristika sowie die Notwendigkeit und Vorgehensweise zur Analyse großer Datenbestände einzuordnen.

   Außerdem befassen sie sich mit ethischen Gesichtspunkten, Grenzen von Technologie-Einsatz, aber auch der Bedeutung für Innovationen für die Herausforderungen der Zukunft

   Die Studierenden können ...

   ... die Merkmale, Eigenschaften und Klassen von Algorithmen benennen und einordnen, sowie die Laufzeitkomplexität
   ... bekannte Sortier-, Such- und Optimierungsalgorithmen gegenüberstellen und demonstrieren.
   ... die Merkmale, Eigenschaften und Komponenten von selbstlernenden Systemen benennen und abgrenzen.
   ... Methoden des maschinellen Lernens einordnen, beschreiben und bewerten.
   ... die Methoden des Systems Engineering beschreiben und anwenden.
2. Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme
   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.

Inhalt

1. Systems Engineering und KI-Verfahren:
   Es handelt sich hierbei um eine Standardvorlesung des Vertiefungsteils. Zum Inhalt gehören:
   - Die wesentlichen Begrifflichkeiten des Systems Engineering
   - Vorgehensweisen der Systementwicklung wie z.B. Wasserfall-Modell, V-Modell und agile Methoden
   - Bedeutung von Prozessen, Methoden und Tools in der industriellen Anwendung, speziell bei maschinellen Lernverfahren (KDD, CRISP)
   - Grundlagen und Eigenschaften verschiedener Klassen von Algorithmen
   - Grundlagen und Verfahren zur Analyse großer Datenbestände (Big Data / 5 V's)
   - Grafische Aufbereitung und Anschaulichkeit von Big Data
   - Selbstlernende Systeme und maschinelles Lernen, beispielsweise Clustering-Verfahren und Neuronale Netze

   Begleitend zur Vorlesung werden in der Übung die Grundlagen der in der Vorlesung vorgestellten Methoden erläutert und deren Anwendung aufgezeigt. Hierzu werden Übungsaufgaben mit Bezug zum Vorlesungsstoff gestellt sowie die Lösungen
   dazu detailliert erläutert.
2. Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme
   Im Seminar „Eingebettet Systeme" wird durch die Studenten unter Anleitung der wissenschaftlichen Mitarbeiter ein gegebenes Thema durch Literatur- und Internetrecherche aufgearbeitet und dann in einem kurzen Text (etwa 10-seitige Ausarbeitung) sowie einem etwa 30-minütigen Vortrag in Wort und Bild (Folien) den Kommilitonen dargestellt.

Zusammensetzung der Modulnote

1. Systems Engineering und KI-Verfahren:
   Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.
2. Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme
   Die Notenbildung ergibt sich aus der Ausarbeitung und dem Vortrag.

Anmerkungen
Systems Engineering und KI-Verfahren: Das zugehörige Praktikum "Praktikum Systems Engineering und KI-Verfahren" kann optional im Ergänzungsbereich gewählt werden.

Arbeitsaufwand

1. Systems Engineering und KI-Verfahren:
   1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 21 * 1,5h = 31,5h
   2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 42h
   3. Einführung in das Online-Praktikum: 1,5h
   4. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: = 45h

   Summe: 120h = 4 LP
2. Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme
   Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Selbstständige Einarbeitung in ein Thema: 60 h
2. Erstellen eines wissenschaftlichen Artikels: 40 h
3. Vorbereiten und Halten des Vortrags: 20 h
   Summe: 120 h = 4 LP

Empfehlungen

1. Systems Engineering und KI-Verfahren:
   Kenntnisse in den Grundlagen der Programmierung sind empfohlen (Besuch des MINT-Kurs C++).Die Inhalte des Moduls Digitaltechnik und Informations- und Automatisierungstechnik sind hilfreich.
2. Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme: -

M 8.151 Modul: Technische Mechanik [M-MACH-103205]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: Mastervorzug

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	7

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Technische Mechanik (Wahl: mind. 5 LP)				
T-MACH-113939	Computational Mechanics of Materials	WS	5 LP	Böhlke
T-MACH-105210	Maschinendynamik	SS	5 LP	Proppe

Erfolgskontrolle(n)
Eine Erfolgskontrolle findet in den wählbaren Teilleistungen statt, entweder als Prüfungsleistung schriftlicher oder mündlicher Art. Details siehe wählbare Teilleistungen

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Rechnergestützte Kontinuumsmechanik: Nach Abschluss des Moduls können die Absolventinnen und Absolventen die wesentlichen Operationen der Tensoralgebra und der Tensoranalysis sowohl für Tensoren zweiter als auch für Tensoren höherer Stufe durchführen, in schiefwinkligen und krummlinigen Koordinatensysteme. Sie können diese Operationen dann bei der Beschreibung infinitesimaler und finiter Deformationen kontinuumsmechanischer Systeme anwenden. Darüber hinaus können die Absolventinnen und Absolventen das Transporttheorem sowie die Bilanzgleichungen für kontinuumsmechanische Systeme angeben und Materialgleichungen verwenden.

ALTERNATIV: Details sind den Lehrveranstaltungen des Moduls zu entnehmen

Inhalt
Rechnergestützte Kontinuumsmechanik: Tensoralgebra: Vektoren; Basistransformation; dyadisches Produkt, Tensoren 2. Stufe und ihre Eigenschaften, Eigenwertproblem, Theorem von Cayley-Hamilton, Invarianten, Tensoren höherer Stufe, Tensoranalysis: Tensoralgebra und -analysis in schiefwinkligen und krummlinigen Koordinatensystemen, Differentiation von Tensorfunktionen. Anwendungen der Tensorrechnung in der Kontinuumsmechanik: Kinematik infinitesimaler und finiter Deformationen,Transporttheorem, Bilanzgleichungen, Spannungstensor, Materialgleichungen, Anfangs-Randwertprobleme

ALTERNATIV: Details sind den Lehrveranstaltungen des Moduls zu entnehmen

Arbeitsaufwand
Rechnergestützte Kontinuumsmechanik: Präsenzzeit Vorlesung und Übung: 15 * 2 h + 8 * 2 h= 46 h, Vor-und Nachbereitung Vorlesung und Übung 15 * 2 h + 8 * 2 h = 46 h, Prüfungsvorbereitung und Präsenz in derserlben: 58 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung, Rechnerübungen, Sprechstunden

M 8.152 Modul: Technische Mechanik [M-MACH-102402]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
18 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	3 Semester	Deutsch	2	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-100282	Technische Mechanik I	WS	7 LP	Böhlke, Langhoff
T-MACH-100528	Übungen zu Technische Mechanik I *Diese Teilleistung fließt an dieser Stelle nicht in die Notenberechnung des Moduls ein.*	WS	0 LP	Böhlke, Langhoff
T-MACH-100283	Technische Mechanik II	SS	6 LP	Böhlke, Langhoff
T-MACH-100284	Übungen zu Technische Mechanik II *Diese Teilleistung fließt an dieser Stelle nicht in die Notenberechnung des Moduls ein.*	SS	0 LP	Böhlke, Langhoff
T-MACH-100299	Technische Mechanik III	WS	5 LP	Proppe
T-MACH-105202	Übungen zu Technische Mechanik III *Diese Teilleistung fließt an dieser Stelle nicht in die Notenberechnung des Moduls ein.*	WS	0 LP	Proppe

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsvorleistung in TM I, II (siehe Teilleistungen T-MACH-100528 - Übungen zu Technische Mechanik I und T-MACH-100284 - Übungen zu Technische Mechanik II) Für die Klausurzulassung sind Vorleistungen erfolgreich zu bestehen. Die Vorleistungen bestehen aus der Bearbeitung der Aufgaben der Übungsblätter in
vier Kategorien: schriftliche Pflicht-Hausaufgaben, schriftliche Hausaufgaben,Rechnerhausaufgaben und Kolloquien.

Prüfungsvorleistung in TM III (siehe Teilleistungen T-MACH-105202 - Übungen zu Technische Mechanik III). Für die Klausurzulassung sind Vorleistungen erfolgreich zu bestehen. Die Vorleistungen bestehen aus der Bearbeitung der Aufgaben der Übungsblätter.

Teilleistung "Technische Mechanik I", schriftliche Prüfung (Klausur), 90 Minuten; benotet
Teilleistung "Technische Mechanik II", schriftliche Prüfung (Klausur), 90 Minuten; benotet
Teilleistung "Technische Mechanik III", schriftliche Prüfung (Klausur), 90 Minuten; benotet

Die Modulnote berechnet sich aus dem LP-gewichteten Mittel der enthaltenen benoteten Teilleistungen.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Nach Abschluss können die Studierenden

- Spannungs- und Verzerrungsverteilungen für die Grundlastfälle im Rahmen der Thermoelastizität bewerten
- 3D-Spannungs- und Verzerrungszustände berechnen und bewerten
- das Prinzip der virtuellen Verschiebungen der analytischen Mechanik anwenden
- Energiemethoden anwenden und Näherungslösungen berechnen
- die Stabilität von Gleichgewichtslagen bewerten
- elastisch-plastische Stoffgesetze aufzählen
- Übungsaufgaben zu den Themen der Vorlesungen unter Verwendung des Computeralgebrasystems MAPLE lösen.

In der Vorlesung mit Übungen lernen die Studierenden wie Bewegungen von Punkten im Raum und von Körpern in der Ebene beschrieben werden. Sie erkennen, wie Geschwindigkeit, Beschleunigung und Winkelgeschwindigkeit berechnet werden. Über Impuls- und Drallsatz sind sie in der Lage, die Bewegungsgleichungen von Massenpunktsystemen und starren Körpern herzuleiten. Die Anwendung der kinetischen Energie im Arbeitssatz eröffnet den Studierenden eine weitere Möglichkeit, Bewegungen zu analysieren. Stoßprobleme werden durch zeitliche Integration von Drall- und Impulssatz und Einführung eines Stoßparameters gelöst.

Inhalt
Technische Mechanik I:• Grundzüge der Vektorrechnung• Kraftsysteme• Statik starrer Körper• Schnittgrößen in Stäben u. Balken• Haftung und Gleitreibung• Schwerpunkt u. Massenmittelpunkt• Arbeit, Energie, Prinzip der virtuellen Verschiebungen• Statik der undehnbaren Seile• Elastostatik der Zug-Druck-Stäbe.

Technische Mechanik II:• Balkenbiegung• Querkraftschub• Torsionstheorie• Spannungs- und Verzerrungszustand in 3D• Hooke'sches Gesetz in 3D• Elastizitätstheorie in 3D• Energiemethoden der Elastostatik• Näherungsverfahren• Stabilität ealstischer Stäbe• inelastisches Materialverhalten

Technische Mechanik III:
Kinematik: kartesische, zylindrische und natürliche Koordinaten, Ableitungen in verschiedenen Bezugssystemen, Winkelgeschwindigkeiten.Kinetik des Massenpunktes: Newtonsches Grundgesetz, Prinzip von d'Alembert, Arbeit, kinetische Energie,Potential und Energie, Impuls- und Drallsatz, Relativmechanik.Systeme von Massenpunkten:Schwerpunktsatz, Drallsatz, Stöße zwischen Massenpunkten, Systeme mit veränderlicher Masse, Anwendungen.Ebene Bewegung starrer Körper:Kinematik für Translation, Rotation und allgemeine Bewegung, Momentanpol. Kinetik, Drallsatz, Arbeitssatz und Energiesatz bei Rotation um raumfeste Achse. Bestimmung der Massenträgheitsmomente um eine Achse durch den Schwerpunkt, Steinersche Ergänzung bei beliebiger Achse. Impuls- und Drallsatz bei beliebiger ebener Bewegung. Prinzip von d'Alembert für ebene Starrkörperbewegung. Impuls- und Drallsatz in integraler Form. Anwendung bei Stoßproblemen.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 150,5 Stunden
Selbststudium: 389,5 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesungen, Übungen, Kleingruppenübungen am Rechner, Bewertung bearbeiteter Übungsblätter, Kolloquien, Sprechstunden (freiwillige Teilnahme)

M 8.153 Modul: Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I [M-MACH-102386]

Verantwortung: Prof. Dr. Dr. Michael Fischlschweiger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 2: Maschinenbau)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	6

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-112912	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I	WS	7 LP	Fischlschweiger
T-MACH-112910	Übungen zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I	WS	1 LP	Fischlschweiger

Erfolgskontrolle(n)
Siehe einzelne Teilleistungen

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben Fähigkeiten, die Grundlagen der Thermodynamik zu benennen und auf Problemstellungen in verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus, insbesondere in der Energietechnik, anzuwenden.

Als ein elementarer Bestandteil des Moduls können die Studierenden die Hauptsätze der Thermodynamik erläutern und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die im Maschinenbau wichtigen Prozesse der Energieumwandlung zu beschreiben und zu vergleichen. Anhand von Vereinfachungen, die auch in der Praxis Anwendung finden, können die Studierenden diese Prozesse analysieren und ihre Effizienz beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, thermodynamische Zusammenhänge von Mischungen idealer Gase, von realen Gasen und von feuchter Luft zu erörtern und basierend auf molekularen Eigenschaften zu erklären sowie mit Hilfe der Hauptsätze der Thermodynamik Zustandsänderungen dieser Zusammenhänge zu analysieren.

Inhalt

- System, Zustandsgrößen
- Absolute Temperatur, Modellsysteme
- 1. Hauptsatz für ruhende und bewegte Systeme
- Entropie und 2. Hauptsatz
- Verhalten realer Stoffe beschrieben durch Tabellen, Diagramme und Zustandsgleichungen
- Maschinenprozesse
- Mischungen von idealen und realen Stoffen
- Verhalten von Mischungen
- Feuchte Luft

Zusammensetzung der Modulnote
Note der schriftlichen Prüfung

Anmerkungen
Dieses Modul samt allen Teilleistungen, Prüfungen und Lehrveranstaltungen wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 75 h

Selbststudium: 165 h

Lehr- und Lernformen
Vorlesungen
Übungen
Tutorien

Literatur
Skript
Weiterführende Literatur wird in der Vorlesung angegeben.

M 8.154 Modul: Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II [M-MACH-102830]

Verantwortung: Prof. Dr. Dr. Michael Fischlschweiger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	3

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-112913	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II	**SS**	**6 LP**	**Fischlschweiger**
T-MACH-112911	Übungen zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II	**SS**	**1 LP**	**Fischlschweiger**

Erfolgskontrolle(n)
Siehe einzelne Teilleistungen

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben Fähigkeiten, die Grundlagen der Thermodynamik zu benennen und auf Problemstellungen in verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus, insbesondere in der Energietechnik, anzuwenden.

Als ein elementarer Bestandteil des Moduls können die Studierenden die Hauptsätze der Thermodynamik erläutern und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die im Maschinenbau wichtigen Prozesse der Energieumwandlung zu beschreiben und zu vergleichen. Anhand von Vereinfachungen, die auch in der Praxis Anwendung finden, können die Studierenden diese Prozesse analysieren und ihre Effizienz beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, thermodynamische Zusammenhänge von Mischungen idealer Gase, von realen Gasen und von feuchter Luft zu erörtern und basierend auf molekularen Eigenschaften zu erklären sowie mit Hilfe der Hauptsätze der Thermodynamik Zustandsänderungen dieser Zusammenhänge zu analysieren. Des Weiteren besitzen die Studierenden die Fähigkeit chemische Reaktionen im Kontext der Thermodynamik zu analysieren sowie die Mechanismen der Wärme- und Stoffübertragung zu erläutern und anzuwenden.

Inhalt

- Wiederholung des Stoffes von "Thermodynamik und Wärmeübertragung I"
- Aufbau der Materie, chemische Grundlagen
- Kinetische Gastheorie
- Verhalten realer Stoffe beschrieben durch Zustandsgleichungen
- Chemische Reaktionen und Anwendung der Hauptsätze auf chemische Reaktionen
- Reaktionskinetik
- Wärme- und Stoffübertragung

Zusammensetzung der Modulnote
Gewichtung nach Leistungspunkten.

Anmerkungen
Dieses Modul samt allen Teilleistungen, Prüfungen und Lehrveranstaltungen wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 75 h

Selbststudium: 135 h

Empfehlungen
Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I

Lehr- und Lernformen
Vorlesungen
Übungen
Tutorien

Literatur
Skript
Weiterführende Literatur wird in der Vorlesung angegeben.

M 8.155 Modul: Technisches Design in der Produktentwicklung [M-MACH-105318]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tobias Düser
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105361	Technisches Design in der Produktentwicklung	SS	4 LP	Schmid

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden:

- erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer.
- beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen.
- beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produktsystems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses.
- beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung, haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.

Inhalt
Wertrelevante Parameter des Technischen Design

Grundlagen Interface-Design

Makroergonomie: Planung- u. Konzeptphase

Mikroergonomie: Konzept- u. Entwurfsphase

Mikroergonomie: Ausarbeitungsphase

Best Practice

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zusammen aus:

1. Note der schriftlichen Prüfung (100%)

Anmerkungen
Die Studierenden werden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs besitzen, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung.

Arbeitsaufwand
1. Präsenszeit Vorlesung: 21 h

2. Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Klausurvorbereitung: 99 h

Insgesamt 120 h = 4 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung.

Medien:

- Beamer
- Modelle

Literatur

Markus Schmid, Thomas Maier
Technisches Interface Design
Anforderungen, Bewertung, Gestaltung.
Springer Vieweg Verlag (http://www.springer.com/de/book/9783662549476)
Hardcover ISBN: 978-3-662-54947-6 / eBook ISBN: 978-3-662-54948-3
2017
Hartmut Seeger
Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme
Industrial Design Engineering.
2., bearb. und erweiterte Auflage.
Springer-Verlag GmbH (http://www.springer.com/de/book/9783540236535)
ISBN: 3540236538
September 2005 - gebunden - 396 Seiten

M 8.156 Modul: Thermische Solarenergie [M-MACH-102388]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Ron Dagan
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Thermofluidik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105225	Thermische Solarenergie	WS	4 LP	Dagan

Erfolgskontrolle(n)
Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden, Prüfung mündlich ca. 30 Minuten

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Aufbauend auf der Vermittlung der physikalischen Grundlagen der solaren Einstrahlung, der Wärmeabstrahlung, der Optik und der Thermohydraulik ist der Studierende* am Ende der Vorlesung in der Lage

- gezielt solarthermische Komponenten wie Spiegel, Gläser, selektive Absorber und Isolationsmaterialien auszuwählen, entsprechende Fertigungsverfahren zu identifizieren und deren Leistungsfähigkeit zu ermitteln und beurteilen,
- unterschiedliche Kollektortypen zu erkennen, und potenzielle Anwendungsbereiche anzugeben,
- den Gesamtverbund eines solarthermischen Kollektors hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit charakterisieren und aus der Kollektorkennlinie deren Eignung hinsichtlich optimaler Nutzungsarten abzuleiten,
- Kollektoren in ein technisches Gesamtsystem für Wärme (Haushalt, Prozesswärme, Wärmespeichernetze) bzw. Stromerzeugung (Kraftwerk) einzubinden, den Systemwirkungsgrad zu berechnen sowie die Grundlagen einer Optimierung selbstständig zu erarbeiten,
- adäquate Speichertypen zur zeitlichen Trennung von Erzeugung und Verbrauch zu identifizieren, diese angemessen zu dimensionieren und in ein Systemkonzept zu integrieren,
- solarthermische Systeme in der Gesamtheit (Kapazität, Abschätzung der Systemdynamik, Ansprechverhalten, Wirkungsgrade) technisch beurteilen zu können und kennen Optionen zur Integration in Netzverbünde (Wärme, Kälte, Strom).

Inhalt
Grundlagen der thermischen Solarenergie von der solaren Einstrahlung (Orts- und Zeiteinfluss, Modifikationen in der Atmosphäre) und deren Umsetzung in einem Kollektor bis hin Integration in ein technisches Gesamtsystem. Im Detail:

1. Einführung in den Energiebedarf und Evaluation des Einsatzpotenzials der Solarthermie.

2. Primärenergieträger SONNE: Sonne, Solarkonstante, solare Strahlung (Streuung, Absorption in der Atmosphäre, direkte-diffuse Strahlung, Winkeleinflüsse, Strahlungsbilanz).

3. Solarkollektoren: prinzipieller Aufbau eines Kollektors, Grundlagen der Ermittlung des Wirkungsgrads, Bedeutung der Konzentration und ihre Begrenzungen, solarthermische Kollektortypen (Bauformen, Wirkungsgrad, Systemtechnik).

4. Passive Mechanismen der Solarthermie: Wärmeleitung in Festkörpern und Gasen, Strahlungswärmetransport in transparenten und opaken Körpern. Designanforderungen und physikalische Grundlagen solarthermischer Gläser, Spiegel und selektiver Absorber. Gezielte Auswahl von Materialien- und Herstellungsverfahren.

5. Impuls- und Wärmetransport: Grundgleichungen des ein- u. mehrphasigen Transports, Grundgedanken lokaler und systemtechnische Berechnungsverfahren, Stabilitätsgrenzen.

Optional

6. Solarthermische Niedertemperatursysteme: Kollektorvarianten, Methoden zur Systemsimulation, Planung und Dimensionierung von Anlagen, systemtechnischer Anlagenaufbau und Stillstandsszenarien und deren Handhabung.

7. Solarthermische Hochtemperatursysteme: Solarthermische Kraftwerke (Klassifizierung Systemkomponenten, Verlustmechanismen, Aufwindkraftwerke), Kopplung Kollektor Energieerzeugungsprozess.

Am Ende

8. Thermische Energiespeicher: Begriffserläuterungen (Energieinhalte, Speicherformen und -materialien, Potenziale...), Speicherkonzepte (Systemaufbau, Auslegungsverhältnis), Systemintegration.

9. Solare Klimatisierung: Kühlleistungsbestimmung, Raumklima, solare Kühlverfahren und Bewertung der Klimatisierung.

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit Vorlesung: 30 Stunden
Vor- und Nachbereitung 60 Stunden (incl.ergänzender Recherchen)

Prüfungsvorbereitung 30 Stunden

Empfehlungen
wünschenswert sind sichere Grundkenntnisse der Physik in Optik sowie Thermodynamik

Grundlagen der Wärme-Stoffübertragung, der Werkstoffkunde, Energietechnik und Strömungsmechanik

Lehr- und Lernformen
Präsentation ergänzt durch Ausdrucke

Literatur
Bereitstellung des Studienmaterials in gedruckter und elektronischer Form.

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

M 8.157 Modul: Verteilte ereignisdiskrete Systeme [M-ETIT-100361]

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

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-100960	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	SS	4 LP	Heizmann

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele

- Studierende besitzen fundiertes Wissen auf dem Gebiet der ereignisdiskreten Systeme. Sie können ereignisdiskrete von zeitdiskreten und -kontinuierlichen Systemen abgrenzen und deren Eigenschaften darstellen.
- Studierende beherrschen mit der Markov-Theorie, der Theorie der Warteschlangensysteme und der Max-Plus-Algebra die grundlegenden Konzepte zur Analyse und Konstruktion verteilter ereignisdiskreter Systeme.
- Studierende sind in der Lage, Aufgabenstellungen zu verteilten ereignisdiskreten Systemen systematisch zu analysieren und formal zu beschreiben, Lösungsmöglichkeiten zu synthetisieren und die Eignung der unterschiedlichen theoretischen Ansätze zur Lösung einzuschätzen.

Inhalt
Das Modul behandelt die Grundlagen zur Beschreibung und Analyse ereignisdiskreter Systeme. Der Inhalt der Vorlesung setzt sich aus folgenden Themengebieten zusammen:

- Systemmodellierung
  - Zustandsmodell
  - Modellklassen
  - Modellierung ereignisdiskreter Systeme, Automaten
- Graphentheorie
  - Grundlegende Begriffe
  - Beschreibung von Graphen durch Matrizen
- Markov-Theorie
  - Stochastische Zustandsmodelle ereignisdiskreter Systeme
  - Zeitdiskrete Markov-Ketten
  - Zeitkontinuierliche Markov-Ketten
  - Ereignisprozesse
  - Semi-Markov-Prozesse
- Warteschlangensysteme
  - Ereignisprozesse und Kundenzahl
  - Warteschlangensysteme mit Poisson-verteilten Kundenflüssen
  - Warteschlangensysteme mit allgemeinen Verteilungen
  - Warteschlangennetzwerke
- Max-Plus-Algebra
  - Max-Plus-algebraische Struktur
  - Max-Plus-Beschreibung von Digraphen
  - Eigenwert der Adjazenzmatrix

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

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 45h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 40h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 35h

Gesamt 120 h

Empfehlungen
Kenntnis zu Wahrscheinlichkeiten und Messtechnik (z.B. aus dem Bachelor-Modul „Mess- und Regelungstechnik“) sowie zur Systemtheorie (z.B. aus dem Bachelor-Modul „Signale und Systeme“) sind hilfreich.

Lehr- und Lernformen
Im Modul werden eine Vorlesung und eine Übung angeboten.

M 8.158 Modul: Wahrscheinlichkeitstheorie [M-ETIT-102104]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-101952	Wahrscheinlichkeitstheorie	WS	5 LP	Jäkel

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

Voraussetzungen
Inhalte der Höheren Mathematik I und II werden benötigt (z.B. M-MATH-101731 und M-MATH-101732).

Qualifikationsziele
Die Studentinnen und Studenten können Probleme im Bereich der Wahrscheinlichkeitstheorie formal beschreiben und analysieren.

Durch Anwendung von Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie können Studierende Fragestellungen der Elektrotechnik und Informationstechnik modellieren und lösen.

Inhalt
Kenntnisse aus dem Bereich der Stochastik sind für die Arbeit eines Ingenieurs heute unbedingt erforderlich. In der Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie werden die Studierenden an dieses Wissensgebiet herangeführt. Der Aufbau der Vorlesung ist dabei wie folgt:

Zunächst werden der Wahrscheinlichkeitsraum und bedingte Wahrscheinlichkeiten, sowie der Begriff der Zufallsvariablen eingeführt. Anschließend erfolgt die Behandlung der Kennwerte von Zufallsvariablen und die Diskussion der wichtigsten speziellen Wahrscheinlichkeitsverteilungen und deren Eigenschaften, sowohl im diskreten als auch im stetigen Fall.

Im Kapitel über mehrdimensionale Zufallsvariablen werden insbesondere der Korrelationskoeffizient und die Funktionen mehrdimensionaler Zufallsvariablen ausführlich besprochen.

Schließlich erfolgt eine Einführung in die Grundlagen der Statistik und deren Anwendung in der Elektrotechnik und Informationstechnik.

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

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 15 * 5 h = 75 h
3. Präsenzzeit Übung: 15 * 1 h = 15 h
4. Vor-/Nachbereitung Übung: 15 * 2 h = 30 h
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt: 150 h = 5 LP

Empfehlungen
Inhalte der Digitaltechnik werden empfohlen (z.B. M-ETIT-102102).

M 8.159 Modul: Wahrscheinlichkeitstheorie/Nachrichtensysteme [M-ETIT-106808]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 1: Elektrotechnik und Informationstechnik)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
11 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-101952	Wahrscheinlichkeitstheorie	**WS**	**5 LP**	**Jäkel**
T-ETIT-112892	Nachrichtensysteme	**WS**	**6 LP**	**Rost, Schmalen**

Erfolgskontrolle(n)

1. Wahrscheinlichkeitstheorie
   Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.
2. Nachrichtensysteme
   Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 180 Minuten.

Voraussetzungen

1. Wahrscheinlichkeitstheorie
   Inhalte der Höheren Mathematik I und II werden benötigt (z.B. M-MATH-101731 und M-MATH-101732).

Qualifikationsziele

1. Wahrscheinlichkeitstheorie
   Die Studentinnen und Studenten können Probleme im Bereich der Wahrscheinlichkeitstheorie formal beschreiben und analysieren.

   Durch Anwendung von Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie können Studierende Fragestellungen der Elektrotechnik und Informationstechnik modellieren und lösen.
2. Nachrichtensysteme
   Die Studierenden können Probleme im Bereich der Nachrichtensysteme beschreiben und analysieren.

   Durch Anwendung der erlernten Methoden können die Studierende die Vorgänge in modernen Datenübertragungssystemen erfassen, beurteilen und verwendete Algorithmen und Techniken bzgl. ihrer Leistungsfähigkeit vergleichen.

Inhalt

1. Wahrscheinlichkeitstheorie
   Kenntnisse aus dem Bereich der Stochastik sind für die Arbeit eines Ingenieurs heute unbedingt erforderlich. In der Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie werden die Studierenden an dieses Wissensgebiet herangeführt. Der Aufbau der Vorlesung ist dabei wie folgt:

   Zunächst werden der Wahrscheinlichkeitsraum und die bedingten Wahrscheinlichkeiten, sowie der Begriff der Zufallsvariablen eingeführt. An die Behandlung der Kennwerte von Zufallsvariablen schließt sich die Diskussion der wichtigsten speziellen Wahrscheinlichkeitsverteilungen an. Im Kapitel über mehrdimensionale Zufallsvariablen werden insbesondere der Korrelationskoeffizient und die Funktionen mehrdimensionaler Zufallsvariablen ausführlich besprochen. Die Kapitel über die Grundlagen stochastischer Prozesse und über spezielle stochastische Prozesse runden den Inhalt der Vorlesung ab.
2. Nachrichtensysteme
   Die Veranstaltung stellt eine Einführung in Analyse und Entwurf moderner Nachrichtensysteme dar.

   Es werden hauptsächlich die folgenden Themen behandelt:
   - Grundlagen der Signalaufbereitung und Quellencodierung
   - Kanalcodierung zur Fehlerkorrektur
   - Grundlagen der Informationstheorie und Kanalkapazität
   - Übertragungskanäle und deren Effekte
   - Entzerrung zur Kompensation der Kanaleffekte
   - Mehrträgermodulationsverfahren (OFDM)
   - Mehrantennenverfahren zur Kapazitätssteigerung (MIMO)
   - Vielfachzugriffsverfahren
   - Open Systems Interconnection (OSI-) Schichtenmodell und dessen Anwendung in Mobilfunk- und Festnetzen
   - Netzwerkprotokolle sowie Netzwerkstrukturen
   - Aufbau drahtgebundener Netzwerke wie Ethernet und IP
   - Mobilfunkstandards 3GPP 5G/LTE
   - Lokale Drahtlosnetzwerke am Beispiel von WLAN/WIFI
   - Grundlagen der Warteschlangentheorie zur Analyse von Nachrichtensystemen

   Die Veranstaltung vermittelt damit einen breite Überblick über die Grundlagen unterschiedlicher Nachrichtensysteme und zeigt anhand konkreter Beispiele, wie diese in die Praxis umgesetzt werden, welche Konzepte bei der Entwicklung eine wichtige Rolle spielen und wie deren Performanz analysiert werden kann.

Zusammensetzung der Modulnote

1. Wahrscheinlichkeitstheorie
   Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.
2. Nachrichtensysteme
   Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Wahrscheinlichkeitstheorie
   1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
   2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 15 * 5 h = 75 h
   3. Präsenzzeit Übung: 15 * 1 h = 15 h
   4. Vor-/Nachbereitung Übung: 15 * 2 h = 30h
   5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
      Insgesamt: 150 h = 5 LP
2. Nachrichtensysteme
   1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 3 h = 45 h
   2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 15 * 6 h = 90 h
   3. Präsenzzeit Übung: 15 * 1 h = 15 h
   4. Vor-/Nachbereitung Übung: 15 * 2 h = 30 h
   5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
      Insgesamt: 180 h = 6 LP

Empfehlungen

1. Wahrscheinlichkeitstheorie
   Inhalte der Digitaltechnik werden empfohlen (z.B. M-ETIT-102102).
2. Nachrichtensysteme
   Kenntnisse zu höherer Mathematik, Wahrscheinlichkeitstheorie, sowie Signale und Systeme sind hilfreich.
   Die Inhalte des Moduls "Grundlagen der Datenübertragung" werden benötigt.

M 8.160 Modul: Wärme- und Stoffübertragung [M-MACH-102717]

Verantwortung: Prof. Dr. Dr. Michael Fischlschweiger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik
Bestandteil von: Mastervorzug

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105292	Wärme- und Stoffübertragung	WS+SS	4 LP	Fischlschweiger, Yu

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden werden über Kenntnisse der grundlegenden Vorgänge, Gesetzmäßigkeiten und dimensionsanalytisch begründeten Berechnungsmethoden der Wärme- und Stoffübertragung verfügen. Sie können damit Anwendungssysteme mit industrieller Bedeutung in dem Bereich Maschinenbau, Energie- und Verfahrenstechnik analysieren und ableiten.

Inhalt
Die Vorlesung gibt einen Überblick über stationäre und instationäre Wärmeleitungsphänomene in homogenen und Verbund-Körpern; Platten, Rohrschalen und Kugelschalen. Es werden molekulare Diffusion in Gasen sowie die Analogie der Stoffdiffusion zur Wärmeleitung behandelt. Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über konvektiven, erzwungenen Wärmeübergang in durchströmten Rohren/Kanälen sowie bei überströmten Platten und umströmten Profilen. Darüber hinaus, vermittelt das Modul das Wissen über die Stoff-/Wärmeübergangs-Analogie und behandelt den mehrphasigen, konvektiven Wärmeübergang (Kondensation, Verdampfung), sowie die konvektive Stoffübertragung. Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte des Strahlungswärmetransports von Festkörpern und Gasen vermitteln. Innerhalb von Übungen werden die Inhalte der Vorlesung vertieft und auf konkrete Problem- und Aufgabenstellungen angewandt.

Zusammensetzung der Modulnote
Note der schriftlichen Prüfung (100%)

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 30 h
Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 30 h
Präsenzzeit Übung: 30 h
Selbststudium: 30 h

Empfehlungen
keine

Lehr- und Lernformen
Vorlesungen
Übungen

Literatur

- Maas ; Vorlesungsskript "Wärme- und Stoffübertragung"
- Baehr, H.-D., Stephan, K.: "Wärme- und Stoffübertragung" , Springer Verlag, 1993
- Incropera, F., DeWitt, F.: "Fundamentals of Heat and Mass Transfer" , John Wiley & Sons, 1996
- Bird, R., Stewart, W., Lightfoot, E.: "Transport Phenomena" , John Wiley & Sons, 1960

M 8.161 Modul: Wearable Robotic Technologies [M-INFO-107113]

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

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-INFO-114145	Wearable Robotic Technologies	**SS**	**4 LP**	**Asfour, Beigl**

Erfolgskontrolle(n)
See partial achievements (Teilleistung)

Voraussetzungen
See partial achievements (Teilleistung)

Qualifikationsziele
Students can explain the fundamentals, motivation, and applications of wearable robotic technologies including exoskeletons, orthoses, and prostheses. They have comprehensive knowledge of human anatomy, biomechanics, and the neuromuscular system relevant to wearable robot design.

Students understand the core components and challenges associated with the design of wearable robotic technologies, including mechanisms, actuation technologies, sensing approaches, and wearable computing concepts. They can analyze design requirements and challenges including kinematic compatibility and human-robot interfaces for wearable robots.

Students can explain control strategies for prosthetic and exoskeleton systems, understand both physical and cognitive aspects of human-robot interaction, and comprehend concepts such as body schema and symbiotic human-machine interaction in wearable systems.

Inhalt
The lecture provides a comprehensive introduction to wearable robotic technologies. It covers human anatomy and biomechanics as foundations for wearable robot design. Joint biomechanics, locomotion and gait analysis, the neuromuscular system, and models of the human body are discussed to understand how wearable robots can be designed and controlled.

Design principles and mechanisms of wearable robots are addressed. Actuation technologies are covered in depth: requirements analysis based on human motion and user needs, compliant actuation approaches (serial elastic, parallel elastic, variable stiffness actuation), and strategies for increasing efficiency such as energy harvesting, multi-articulation, and underactuation.

The lecture covers wearable computing principles such as body signals and phenomena, design principles for body-worn systems, attachment considerations based on body maps for heat tolerance, weight distribution, and flexibility, and fabric design with textile-embedded electronics.

Exoskeleton systems are presented, covering application areas, design challenges such as redundancy, kinematic compatibility, and misalignments, various types of exoskeletons, and the general design process. Prosthetic systems cover types of hand and lower limb prostheses, hand synergies for control, and mechanical interfaces through socket design.

Human-robot interaction addresses both physical and cognitive interfaces. Control strategies are presented for prosthetic systems (semi-autonomous grasping) and exoskeleton systems (hierarchical control, assistance evaluation). The concept of body schema from both neuroscience and robotics perspectives is discussed, emphasizing symbiotic human-machine interaction in tightly coupled wearable systems. State-of-the-art examples across various application domains illustrate current research and developments.

Arbeitsaufwand
Lecture with 2 SWS, 4 ECTS.
4 ECTS corresponds to ca. 120 hours, thereof
ca. 15 * 2h = 30h attendance in the lecture
ca. 15 * 3h = 45h preparation and follow-up of the lecture
ca. 45h preparation for the exam and exam itself

M 8.162 Modul: Weitere Leistungen [M-MACH-104332]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
30 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Weitere Leistungen (Wahl: max. 30 LP)				
T-MACH-106638	Platzhalter Zusatzleistungen 1 (ub)	**WS+SS**	**3 LP**	
T-MACH-106639	Platzhalter Zusatzleistungen 2 (ub)	**WS+SS**	**3 LP**	
T-MACH-106640	Platzhalter Zusatzleistungen 3 (ub)	**WS+SS**	**3 LP**	
T-MACH-113345	Platzhalter Zusatzleistungen 11 (ub)	**WS+SS**	**3 LP**	
T-MACH-106641	Platzhalter Zusatzleistungen 4	**WS+SS**	**3 LP**	
T-MACH-106643	Platzhalter Zusatzleistungen 5	**WS+SS**	**3 LP**	
T-MACH-106646	Platzhalter Zusatzleistungen 6	**WS+SS**	**3 LP**	
T-MACH-106647	Platzhalter Zusatzleistungen 7	**WS+SS**	**3 LP**	
T-MACH-106648	Platzhalter Zusatzleistungen 8	**WS+SS**	**3 LP**	
T-MACH-106649	Platzhalter Zusatzleistungen 9	**WS+SS**	**3 LP**	
T-MACH-106650	Platzhalter Zusatzleistungen 10	**WS+SS**	**3 LP**	

Voraussetzungen
Keine

M 8.163 Modul: Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (4 LP) [M-MACH-104919]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3	7

Wahlinformationen
Es kann nur eine der aufgelisteten Teilleistungen im Wahlpflichtblock gewählt werden.

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (4 LP) (Wahl: 1 Bestandteil)				
T-MACH-105212	CAE-Workshop	WS+SS	4 LP	Düser
T-MACH-114043	Fundamentals of Combustion I	WS	4 LP	Fischlschweiger
T-MACH-109919	Grundlagen der Technischen Logistik I	WS	4 LP	Mittwollen
T-MACH-105213	Grundlagen der technischen Verbrennung I	WS	4 LP	Fischlschweiger
T-MACH-105303	Mikrostruktursimulation	WS	4 LP	August, Nestler
T-MACH-105290	Technische Schwingungslehre	WS	4 LP	Fidlin
T-MACH-105292	Wärme- und Stoffübertragung	WS+SS	4 LP	Fischlschweiger, Yu
T-MACH-100532	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure	WS	4 LP	Gumbsch, Weygand

Erfolgskontrolle(n)
mündliche/schriftliche Prüfung

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben gelernt, auf unterschiedlichen Gebieten (je nach gewählter Veranstaltung) wissenschaftliche Methoden des Maschinenbaus zu beurteilen, auszuwählen und anzuwenden.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 120 Zeitstunden und entspricht 4 Leistungspunkten. Der Arbeitsaufwand variiert je nach Veranstaltung, bei einer Vorlesungsveranstaltung beispielsweise mit 2 SWS beträgt die Präsenzzeit 28 h und die Vor- und Nachbearbeitungszeit sowie Prüfung- und Prüfungsvorbereitung 92 h, insgesamt 120 h.

Lehr- und Lernformen
Vorlesungen, Übungen, Praktika

M 8.164 Modul: Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (5 LP) [M-MACH-105091]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3	6

Wahlinformationen
Es kann nur eine der aufgelisteten Teilleistungen im Wahlpflichtblock gewählt werden.

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (5 LP) (Wahl:)				
T-MACH-105210	Maschinendynamik	SS	5 LP	Proppe
T-MACH-114488	Modellierung und Simulation	WS+SS	4 LP	Nestler
T-MACH-114489	Modellierung und Simulation - Computerpraktikum	WS+SS	1 LP	Nestler
T-MACH-100530	Physik für Ingenieure	SS	5 LP	Nesterov-Müller
T-MACH-102102	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik	WS	5 LP	Schneider, Weygand
T-MACH-105652	Technische Grundlagen des Verbrennungsmotors	WS	5 LP	Bernhardt, Kubach, Pfeil, Toedter, Wagner
T-MACH-100531	Systematische Werkstoffauswahl	SS	5 LP	Dietrich, Schulze

Erfolgskontrolle(n)
siehe Lehrveranstaltung

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können wissenschaftliche Methoden des Maschinenbaus in den Gebieten der gewählten Lehrveranstaltung auswählen, anwenden und beurteilen.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 150 Zeitstunden und entspricht 5 Leistungspunkten. Der Arbeitsaufwand variiert je nach Veranstaltung.

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung, Praktikum

M 8.165 Modul: Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (6 LP) [M-MACH-106309]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3	2

Wahlinformationen
Es kann nur eine der aufgelisteten Teilleistungen im Wahlpflichtblock gewählt werden.

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (6 LP) (Wahl: 1 Bestandteil)				
T-MACH-105293	Mathematische Methoden der Dynamik	WS	6 LP	Proppe
T-MACH-105294	Mathematische Methoden der Schwingungslehre	SS	6 LP	Fidlin
T-MACH-113955	Mathematische Methoden der Strömungslehre	WS	6 LP	Frohnapfel, Gatti

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Lehrveranstaltung

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben gelernt, auf unterschiedlichen Gebieten (je nach gewählter Veranstaltung) wissenschaftliche Methoden des Maschinenbaus zu beurteilen, auszuwählen und anzuwenden.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 180 Zeitstunden und entspricht 6 Leistungspunkten.

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung, Praktikum

M 8.166 Modul: Werkstoffe [M-ETIT-102734]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	3

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Werkstoffe (Wahl: 1 Bestandteil)				
T-MACH-100531	Systematische Werkstoffauswahl	SS	5 LP	Dietrich, Schulze
T-MACH-105535	Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung	SS	4 LP	Henning
T-ETIT-109292	Bauelemente der Elektrotechnik	WS	6 LP	Kempf

Erfolgskontrolle(n)
siehe ausgewählte Teilleistung

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Absolventinnen und Absolventen kennen die typischen Werkstoffe und Bauelemente im Bereich der Mechatronik. Sie können die für einen bestimmten Zweck am besten geeigneten Werkstoffe auswählen und kennen die technischen Grenzen der Einsatzbereiche dieser Werkstoffe.

Inhalt

Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung

Die Teilleistung behandelt die Wirkprinzipien eines faserverstärkten Kunststoffs, die unterschiedlichen polymeren Matrix- und Faserwerkstoffe sowie deren Eigenschaften und Anwendungsgebiete. Neben den Einzelwerkstoffen des Verbundmaterials werden auch textile Halbzeuge sowie imprägnierte Halbzeuge in Kombination aus Faser- und Matrixmaterial behandelt. Den Studierenden wird das Prinzip der Verstärkungswirkung von Fasern in einer umgebenden Matrix sowie die Aufgaben der einzelnen Komponenten des Verbundwerkstoffs vermittelt. Es werden der Einfluss des Faservolumengehalts und der Faserlängen (Kurzfaser-, Langfaser und Endlosfaserverstärkung) auf die mechanischen Eigenschaften und die Leistungsfähigkeit eines Polymermatrixverbundes erläutert. Darüber hinaus beinhaltet die Teilleistung die wichtigsten industriellen Herstellprozesse für diskontinuierlich und kontinuierlich verstärkte Polymermatrixverbundwerkstoffe anhand von Beispielen aus der Industrie.

Inhalt:

Physikalische Zusammenhänge der Faserverstärkung
- Paradoxa der FVW

Anwendungen und Beispiele
- Automobilbau
- Transportation
- Energie- und Bauwesen
- Sportgeräte und Hobby

Matrixwerkstoffe
- Aufgaben der Matrix im Faserverbundwerkstoff
- Grundlagen Kunststoffe
- Duromere
- Thermoplaste

Verstärkungsfasern und ihre Eigenschaften
- Aufgaben im FVW, Einfluss der Fasern
- Glasfasern
- Kohlenstofffasern
- Aramidfasern
- Naturfasern

Halbzeuge/Prepregs

Verarbeitungsverfahren

Recycling von Verbundstoffen

Bauelemente der Elektrotechnik

- Überblick über den physikalischen Hintergrund

- Aufbau und die Funktionsweise passiver und aktiver Bauelemente der Elektrotechnik

- Zusammenfassung wesentlicher Resultate der in der Vorlesung „Optik und Festkörperelektronik“ diskutieren Bauelemente auf der Grundlage von metallischen, nicht-metallischen und dielektrischen Werkstoffen

- Diskussion der physikalischen Grundlagen magnetischer und supraleitender Werkstoffe sowie den daraus abgeleiteten passiven Bauelementen der Elektrotechnik

- Wiederholung der physikalischen Grundlagen von Halbleiterbauelementen (pn-Übergang, HalbleiterGrenzschichten etc)

- Diskussion der Funktionsweise aktiver Bauelemente der Elektrotechnik insbesondere Bipolartransistoren

- Behandlung vonFeldeffekttransistoren (JFET, MOSFET, HEMT, MODFET)

- Behandlung von Leistungshalbleiterbauelemente (Leistungsdioden, IGBT, Thyristor, Triac, Leistungs-MOSFET)

- Überblick über aktive, supraleitende Bauelemente (Josephson-Kontakt, SQUID) und deren schaltungstechnischen Anwendungen

Systematische Werkstoffauswahl

Die wichtigsten Aspekte und Kriterien der Werkstoffauswahl werden behandelt und Leitlinien für eine systematische Vorgehensweise beim Auswahlprozess erarbeitet. Dabei werden u.a. folgende Themen angesprochen:

- Informationen und Einleitung

- Erforderliche Grundlagen der Werkstoffkunde

- Ausgewählte Methoden / Herangehensweisen der Werkstoffauswahl

- Beispiele für Materialindices und Werkstoffeigenschaftsschaubilder

- Zielkonflikt und Formfaktoren

- Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde

- Hochtemperaturwerkstoffe

- Berücksichtigung von Fertigungseinflüssen

- Werkstoffauswahl für eine bestehende Produktionslinie

- Fehlerhafter Werkstoffauswahl und abzuleitende Konsequenzen
- Zusammenfassung und Fragerunde

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Prüfung zu der einen aus dem Modul gewählten Teilleistung.

Anmerkungen
Die drei im Modul "M-ETIT-102734 - Werkstoffe" enthaltenen Teilleistungen schliessen einander aus.

Vorlesung „Passive Bauelemente“ wird letztmalig im Wintersemester 2020/21angeboten. Ersatz wird "Bauelemente der Elektrotechnik" sein.

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 4 h = 60 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: 15 * 4 h = 60 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz: 30 h

Insgesamt: 150 h = 5 LP

M 8.167 Modul: Werkstoffkunde [M-MACH-102567]

Verantwortung: Dr.-Ing. Johannes Schneider
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science
Bestandteil von: Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 2: Maschinenbau)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Wahlblock 3. Elektrotechnik und Informationstechnik, Maschinenbau, Informatik, Wirtschaftswissenschaften)
Vertiefung in der Mechatronik (Vertiefung in der Mechatronik: Ergänzungsbereich)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
9 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-105148	Werkstoffkunde I & II	WS	9 LP	Schneider

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die wesentlichen Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und Werkstoffkennwerten beschreiben.

Die Studierenden können für die wichtigsten Ingenieurswerkstoffe die Eigenschaftsprofile beschreiben und Anwendungsgebiete nennen.

Die Studierenden können die wichtigsten Methoden der Werkstoffcharakterisierung beschreiben und deren Auswertung erläutern. Sie können Werkstoffe anhand der damit bestimmten Kennwerte beurteilen.

Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Mechanismen zur Festigkeitssteigerung von Eisen- und Nichteisenwerkstoffen zu beschreiben und anhand von Phasendiagrammen und ZTU-Schaubildern zu reflektieren.

Die Studierenden können gegebene Phasen-, ZTU oder andere werkstoffrelevante Diagramme interpretieren, daraus Informationen ablesen und daraus die Gefügeentwicklung ableiten.

Die Studierenden können die in Polymerwerkstoffen, Metallen, Keramiken und Verbundwerkstoffen jeweils auftretenden werkstoffkundlichen Phänomene beschreiben und Unterschiede aufzeigen.

Inhalt
Atomaufbau und atomare Bindungen

Kristalline und amorphe Festkörperstrukturen

Störungen in kristallinen Festkörperstrukturen

Legierungslehre

Materietransport und Umwandlungen im festen Zustand
Korrosion

Verschleiß
Mechanische Eigenschaften
Werkstoffprüfung
Eisenbasiswerkstoffe

Nichteisenmetalle

Polymere Werkstoffe
Keramische Werkstoffe

Verbundwerkstoffe

Zusammensetzung der Modulnote
Note der mündlichen Prüfung

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 90 Stunden
Selbststudium: 180 Stunden

Lehr- und Lernformen
Vorlesungen und Übungen

Literatur
W. Bergmann: Werkstofftechnik I + II, Hanser Verlag, München, 2008/9
M. Merkel: Taschenbuch der Werkstoffe, Hanser Verlag, München, 2008
R. Schwab: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies, Wiley VCH, Weinheim, 2011
J.F. Shackelford; Werkstofftechnologie für Ingenieure, Pearson Studium, München, 2008 (E-Book)
J.F. Shackelford,: Introduction to Materials Science for Engineers. Prentice Hall, 2008
Vorlesungs- und Praktikumsskripte

M 8.168 Modul: Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik [M-MACH-105107]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MACH-110962	Werkzeugmaschinen und hochpräzise Fertigungssysteme	WS	8 LP	Fleischer

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (40 Minuten)

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- sind in der Lage, den Einsatz und die Verwendung von Werkzeugmaschinen und hochpräzisen Fertigungssystemen zu beurteilen und diese hinsichtlich ihrer Eigenschaften sowie ihres Aufbaus zu unterscheiden.
- können die wesentlichen Elemente von Werkzeugmaschinen und hochpräzisen Fertigungssystemen (Gestell, Hauptspindel, Vorschubachsen, Periphere Einrichtungen, Steuerung und Regelung) beschreiben und erörtern.
- sind in der Lage, die wesentlichen Komponenten von Werkzeugmaschinen und hochpräzisen Fertigungssystemen auszuwählen und auszulegen.
- sind befähigt, Werkzeugmaschinen und hochpräzise Fertigungssysteme nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien auszuwählen und zu beurteilen.

Inhalt
Das Modul gibt einen Überblick über den Aufbau, den Einsatz sowie die Verwendung von Werkzeugmaschinen und hochpräzisen Fertigungssystemen. Im Rahmen des Moduls wird ein fundiertes und praxisorientiertes Wissen für die Auswahl, Auslegung und Beurteilung von Werkzeugmaschinen und hochpräzisen Fertigungssystemen vermittelt. Zunächst werden die wesentlichen Komponenten der Systeme systematisch erläutert und deren Auslegungsprinzipien sowie die ganzheitliche Systemauslegung erörtert. Im Anschluss daran werden der Einsatz und die Verwendung von Werkzeugmaschinen und hochpräzisen Fertigungssystemen anhand von Beispielmaschinen aufgezeigt. Anhand von Beispielen aus der aktuellen Forschung und der industriellen Anwendung werden neuste Entwicklungen thematisiert, insbesondere bei der Umsetzung von Industrie 4.0 und künstlicher Intelligenz.
Mit Gastvorträgen aus der Industrie wird das Modul durch Einblicke in die Praxis abgerundet.

Die Themen im Einzelnen sind:

- Strukturelemente dynamischer Fertigungssysteme
- Vorschubachsen: Hochpräzise Positionierung
- Hauptantriebe spanender Werkzeugmaschinen
- Periphere Einrichtungen
- Maschinensteuerung
- Messtechnische Beurteilung
- Instandhaltungsstrategien und Zustandsüberwachung
- Prozessüberwachung
- Entwicklungsprozess für Fertigungsmaschinen
- Maschinenbeispiele

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung/Übung: 15 * 6 h = 90 h
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung/Übung: 15 * 9 h = 135 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 15 h
Insgesamt: 240 h = 8 LP

Lehr- und Lernformen
Vorlesung, Übung, Exkursion

9 Teilleistungen

T 9.1 Teilleistung: Additive Fertigungsverfahren [T-MACH-113570]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Frederik Zanger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-107415 - Additive Fertigungsverfahren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	2150702	Additive Fertigungsverfahren	3 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Zanger

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung, Dauer ca. 20 Minuten

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.2 Teilleistung: Advanced Systems Engineering [T-MACH-113929]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tobias Düser
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-107622 - Advanced Systems Engineering

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2146232**	Advanced Systems Engineering	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Düser**

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 90 min

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

Studierende erwerben die Fähigkeit, komplexe technische Systeme ganzheitlich zu analysieren und systematisch zu entwickeln. Sie lernen, modellbasierte Methoden anzuwenden, um Systemarchitekturen zu entwerfen sowie Anforderungen zu erfassen, zu strukturieren und umzusetzen. Darüber hinaus beherrschen sie grundlegende Methoden der Verifikation und Validierung zur Sicherstellung der Systemqualität. Die Studierenden entwickeln Kompetenzen für interdisziplinäre Zusammenarbeit und fachübergreifende Kommunikation. Zudem erweitern sie ihre Fähigkeiten im Projektmanagement, insbesondere im Hinblick auf die Koordination und Steuerung technischer Entwicklungsprozesse, und gewinnen ein grundlegendes Verständnis für den Einsatz von Datenmanagement und Künstlicher Intelligenz im Ingenieurwesen.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.3 Teilleistung: Algorithmen I [T-INFO-100001]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Thomas Bläsius
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Zentrale Einrichtungen/STK-MINT-Kolleg
Bestandteil von: M-INFO-100030 - Algorithmen I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**24500**	**Algorithmen I**	**4 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Sanders, Uhl, Schimek, Laupichler, Borowitz**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Abschlussprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 120 Minuten.

Der Dozent kann für gute Leistungen in der Übung zur Lehrveranstaltung Algorithmen I einen Notenbonus von max. 0,4 (entspricht einem Notenschritt) vergeben.

Dieser Notenbonus ist nur gültig für eine Prüfung im gleichen Semester. Danach verfällt der Notenbonus.

T 9.4 Teilleistung: Anmeldung zur Zertifikatsausstellung - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft [T-FORUM-113587]

Verantwortung: Dr. Christine Mielke
Christine Myglas
Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)
Bestandteil von: M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	0 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
Für die Anmeldung ist es verpflichtend, dass die Grundlageneinheit und die Vertiefungseinheit vollständig absolviert wurden und die Benotungen der Teilleistungen in der Vertiefungseinheit vorliegen.

Die Anmeldung als Teilleistung bedeutet konkret die Ausstellung von Zeugnis und Zertifikat.

T 9.5 Teilleistung: Antennen [T-ETIT-113921]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-106962 - Antennen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2308490**	Antennen	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Zwick**
SS 2026	**2308492**	Workshop Antennen (zu 2308490)	**1 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Zwick, Bekker, Szabó**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
Keine

T 9.6 Teilleistung: Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [T-INFO-101363]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100826 - Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

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

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundkenntnisse der Optik und der Signalverarbeitung sind hilfreich.

Anmerkungen
Wird zum letzten Mal im WS 27/28 angeboten.

T 9.7 Teilleistung: Automatisierungstechnisches Grundlagenpraktikum [T-ETIT-114640]

Verantwortung: Dr.-Ing. Armin Teltschik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-107457 - Automatisierungstechnisches Grundlagenpraktikum

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	6 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2303800**	Automatisierungstechnisches Grundlagenpraktikum	**4 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Teltschik**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines kombinierten schriftl./mündlichen Abschlusskolloquiums von ca. 20 min Dauer sowie während des Praktikums durch Überprüfung der absolvierten Versuchs Aufgaben.

Für die Teilnahme am Abschlusskolloquium müssen mindestens 8 der 9 Versuche erfolgreich durchgeführt werden. Die erfolgreich durchgeführten Versuche bilden zusammen mit dem Abschluskolloquium eine Prüfungseinheit. Bei nicht bestehen ist das Praktikum komplett zu wiederholen.

Die Veranstaltung ist nicht benotet.

Voraussetzungen
Kenntnisse zum Inhalt der folgenden Module müssen vorhanden sein: „M-ETIT-106585 – Informationstechnik und Automatisierungstechnik“ und „M-ETIT-107134 – Elektronische Schaltungen“.

Anmerkungen
Für die Teilnahme am Abschlusskolloque müssen mindestens 8 der 9 Versuche erfolgreich absolviert werden. Die erfolgreich durchgeführten Versuche bilden zusammen mit dem Abschluskolloquium eine Prüfungseinheit. Bei nicht bestehen ist das Praktikum komplett zu wiederholen.

T 9.8 Teilleistung: Automotive Engineering I [T-MACH-102203]

Verantwortung: Dr.-Ing. Martin Gießler
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	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2113809**	**Automotive Engineering I**	**4 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Gießler**

Legende: 💻 Online, 🎥 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftlich

Dauer: 120 Minuten

Hilfsmittel: keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-100092 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik I darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

T 9.9 Teilleistung: Automotive Engineering II [T-MACH-114435]

Verantwortung: Dr.-Ing. Martin Gießler

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

Bestandteil von: M-MACH-100502 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2114855**	Automotive Engineering II	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Gießler**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
Die Teilleistung "T-MACH-102117 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik II " darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein. Die Teilleistungen "T-MACH-102117 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik II" und "T-MACH-114435 - Automotive Engineering II" schließen einander aus.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-102117 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik II darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.10 Teilleistung: Automotive Vision [T-MACH-114149]

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

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

Bestandteil von: M-MACH-107148 - Automotive Vision

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2138340**	Automotive Vision	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Lauer, Bätz**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten

Arbeitsaufwand
180 Std.

T 9.11 Teilleistung: Bachelorarbeit [T-MACH-108800]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-104262 - Bachelorarbeit

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Abschlussarbeit	12 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, ein Problem aus ihrem Studienfach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

Der Umfang der Bachelorarbeit entspricht 12 Leistungspunkten. Die maximale Bearbeitungsdauer beträgt 6 Monate. Thema und Aufgabenstellung sind an den vorgesehenen Umfang anzupassen. Der Prüfungsausschuss legt fest, in welchen Sprachen die Bachelorarbeit geschrieben werden kann.

Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit ist durch die Betreuerin/den Betreuer und die/den Studierenden festzuhalten und dies beim Prüfungsausschuss aktenkundig zu machen. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Auf begründeten Antrag des Studenten kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit um maximal einen Monat verlängern. Wird die Bachelorarbeit nicht fristgerecht abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, es sei denn, dass die Studierenden dieses Versäumnis nicht zu vertreten haben.

Die Bachelorarbeit wird von mindestens einem/einer Hochschullehrer/in oder einem/einer leitenden Wissenschaftler/in gemäß § 14 abs. 3 Ziff. 1 KITG und einem/einer weiteren Prüfenden bewertet. In der Regel ist eine/r der Prüfenden die Person, die die Arbeit vergeben hat.
Bei nicht übereinstimmender Beurteilung dieser beiden Personen setzt der Prüfungsausschuss im Rahmen der Bewertung dieser beiden Personen die Note der Bachelorarbeit fest; er kann auch einen weiteren Gutachter bestellen. Die Bewertung hat innerhalb von sechs Wochen nach Abgabe der Bachelorarbeit zu erfolgen.

Voraussetzungen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Bachelorarbeit ist, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 120 LP erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

Abschlussarbeit
Bei dieser Teilleistung handelt es sich um eine Abschlussarbeit. Es sind folgende Fristen zur Bearbeitung hinterlegt:

Bearbeitungszeit	6 Monate
Maximale Verlängerungsfrist	1 Monate
Korrekturfrist	6 Wochen

Die Abschlussarbeit ist genehmigungspflichtig durch den Prüfungsausschuss.

Arbeitsaufwand
360 Std.

T 9.12 Teilleistung: Bahnsystemtechnik [T-MACH-106424]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik
Bestandteil von: M-MACH-103232 - Bahnsystemtechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	5

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	2115919	Bahnsystemtechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Cichon
WS 26/27	2115919	Bahnsystemtechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Cichon

Legende: 📱 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfung: schriftlich
Dauer: 60 Minuten
Hilfsmittel: keine außer Taschenrechner und Wörterbuch

Voraussetzungen
keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.13 Teilleistung: Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte [T-INFO-101301]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Rainer Stiefelhagen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100764 - Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T 9.14 Teilleistung: Batteriemodellierung mit MATLAB [T-ETIT-106507]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103271 - Batteriemodellierung mit MATLAB

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2304228**	Batteriemodellierung mit MATLAB	**1 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Weber**
WS 26/27	**2304229**	Übungen zu 2304228 Batteriemodellierung mit MATLAB	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Weber**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

T 9.15 Teilleistung: Bauelemente der Elektrotechnik [T-ETIT-109292]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Kempf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102734 - Werkstoffe

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

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

Voraussetzungen
keine

T 9.16 Teilleistung: Bauelemente der Opto- und Nanoelektronik [T-ETIT-114165]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-107146 - Bauelemente der Opto- und Nanoelektronik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2313770**	Bauelemente der Opto- und Nanoelektronik	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Lemmer**
SS 2026	**2313771**	Übung zu 2313770 Bauelemente der Opto- und Nanoelektronik	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Lemmer**

Legende: 🖥 Online, 🖥🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

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

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Kenntnisse in Quantenmechanik und Festkörperelektronik werden benötigt (z.B. aus "M-ETIT-106345 – Festkörperelektronik und Bauelemente")

T 9.17 Teilleistung: Berufspraktikum [T-MACH-108803]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Bestandteil von: M-MACH-104265 - Berufspraktikum

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	15 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Es ist ein mindestens dreizehnwöchiges Berufspraktikum abzuleisten, welches geeignet ist, den Studierenden eine Anschauung von berufspraktischer Tätigkeit auf dem Gebiet der Mechatronik und Informationstechnik zu vermitteln. Dem Berufspraktikum sind 15 Leistungspunkte zugeordnet.

Zur Anerkennung des Praktikums müssen Originalzeugnisse zusammen mit den Praktikumsberichten dem zuständigen Praktikantenamt vorgelegt werden.

Die Praktikumsberichte müssen eine Zusammenstellung der im Praktikum durchgeführten Tätigkeiten mit folgenden Mindestangaben enthalten:
Firma, Fertigungsgebiet, Werkstatt oder Abteilung, Ausbildungsdauer in den einzelnen Werkstätten oder Abteilungen mit Angabe des Eintritts-und des Austrittstages und ein ausführlicher Bericht pro Woche oder Projekt. Der Bericht muss mindestens eine DIN A4 Seite pro Woche umfassen und sollte im Format einer wissenschaftlichen Arbeit verfasst werden. Aus den Berichten muss ersichtlich sein, dass der Verfasser die angegebenen Arbeiten selbst ausgeführt hat, z.B. durch Angabe von Arbeitsfolgen und / oder Notizen über gesammelte Erfahrungen. Freihandskizzen, Werkstattzeichnungen, Schaltbilder etc. ersparen häufig einen langen Text.

Die Praktikumsberichte sollen vom Betreuer des Praktikanten im Betrieb durchgesehen werden und müssen durch Firmenstempel und Unterschrift bestätigt werden. Ausbildungszeiten, die nicht durch einen Bericht nachgewiesen werden, können keinesfalls anerkannt werden.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Weitere Informationen enthalten die Praktikumsrichtlinien für den Bachelorstudiengang Mechatronik und Informationstechnik in ihrer jeweils gültigen Fassung.

Arbeitsaufwand
450 Std.

T 9.18 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I [T-MACH-100966]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-100489 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2141864**	BioMEMS I - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Guber**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.19 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II [T-MACH-100967]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-100490 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2142883**	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Guber, Ahrens**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schritliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.20 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III [T-MACH-100968]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-100491 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2142879**	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Guber, Ahrens**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.21 Teilleistung: BME Journal Club [T-ETIT-113420]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Maria Francesca Spadea
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-106781 - Journal Club

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	2 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2305265**	Journal Club	**2 SWS**	**Seminar (S) / 🗣**	**Nahm, Spadea**

Legende: 💻 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

- Die Erfolgskontrolle findet während der Veranstaltung statt.
- Die Erfolgskontrolle erfolgt durch die Präsentation eines ausgewählten wissenschaftlichen Papers (Dauer ca. 45 min.).

Der „BME Journal Club“ ist unbenotet. Das Modul gilt mit erfolgreicher Bewertung der Studienleistung als bestanden.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
For capacity reasons, the laboratory is limited to 48 students. If necessary, a selection procedure will be carried out. Places will be allocated according to the study program (priority for BSc Medizintechnik) and the student’s progress (priority for higher semesters). Details will be announced in the first course and on the course homepage.

T 9.22 Teilleistung: CAE-Workshop [T-MACH-105212]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tobias Düser
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: M-MACH-104919 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (4 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	2147175	CAE-Workshop	3 SWS	Seminar (S) / 🗣	Düser
WS 26/27	2147175	CAE-Workshop	3 SWS	Seminar (S) / 🗣	Düser

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Für eine erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung ist eine durchgängige Anwesenheit an den Workshoptagen erforderlich.

Teilnehmendenzahl: 25

Die Auswahl erfolgt nach Ende der Anmeldungsfrist nach Studiengang, Studienfortschritt, Wartezeit, Los (in dieser Reihenfolge).

Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.23 Teilleistung: Channel Coding: Algebraic Methods for Communications and Storage [T-ETIT-111244]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105616 - Channel Coding: Algebraic Methods for Communications and Storage

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2310546**	Channel Coding: Algebraic Methods for Communications and Storage	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Fengler, Schmalen**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The exam is held as an oral exam of approx. 20 min.

The module grade of the module corresponds to the grade of the oral exam.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Previous attendance of the lectures "Communication Engineering I" and "Probability Theory" is recommended.

T 9.24 Teilleistung: Computational Intelligence im Maschinenbau [T-MACH-114110]

Verantwortung: Stefan Meisenbacher
apl. Prof. Dr. Ralf Mikut
apl. Prof. Dr. Markus Reischl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik

Bestandteil von: M-MACH-105296 - Computational Intelligence

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2105016**	Computational Intelligence im Maschinenbau	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /**	**Mikut, Reischl**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (Dauer: 1h)

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.25 Teilleistung: Computational Mechanics of Materials [T-MACH-113939]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: M-MACH-103205 - Technische Mechanik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2161254**	Computational Mechanics of Materials	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Böhlke**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Minuten

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
keine

Anmerkungen
Die zugehörige Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten. Weitere Informationen siehe Lehrveranstaltung 2161259 "Computational Mechanics of Materials"

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.26 Teilleistung: Deep Learning and Neural Networks [T-INFO-114219]

Verantwortung: Prof. Dr. Jan Niehues
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-107197 - Deep Learning and Neural Networks

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2400024**	Deep Learning and Neural Networks	**4 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Niehues**

Legende: 🖥 Online, 🛠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The assessment is carried out as a written examination (§ 4 Abs. 2 No. 1 SPO) lasting 60 minutes.

Voraussetzungen
T-INFO-101383 - Neural networks must not be started.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-109124 - Deep Learning und Neuronale Netze darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Prior successful completion of the core module "Cognitive Systems" is recommended.

T 9.27 Teilleistung: Digitalisierung im Bahnsystem [T-MACH-113016]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-106513 - Digitalisierung im Bahnsystem

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2115920**	Digitalisierung im Bahnsystem	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Jost, Cichon**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfung: mündlich
Dauer: ca. 20 Minuten
Hilfsmittel: keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.28 Teilleistung: Digitaltechnik [T-ETIT-101918]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102102 - Digitaltechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2311613**	Tutorien zu 2311615 Digitaltechnik / Grundlagen der Digitaltechnik	**1 SWS**	**Tutorium (Tu) / 🗣**	**Gutermann**
WS 26/27	**2311615**	Digitaltechnik / Grundlagen der Digitaltechnik	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Becker**
WS 26/27	**2311617**	Übungen zu 2311615 Digitaltechnik / Grundlagen der Digitaltechnik	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Scheidt**

Legende: 🖥 Online, 🎲 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

T 9.29 Teilleistung: Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs [T-MACH-105226]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Fidlin
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: M-MACH-102700 - Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	2163111	Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Fidlin
WS 26/27	2163112	Übungen zu Dynamik des Kfz-Antriebsstrangs	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Fidlin

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung, ca. 30 Min.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Antriebssystemtechnik A: FahrzeugantriebssystemeMaschinendynamikTechnische Schwingungslehre

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.30 Teilleistung: Einführung in das Operations Research I und II [T-WIWI-102758]

Verantwortung: Prof. Dr. Stefan Nickel
Prof. Dr. Steffen Rebennack
Prof. Dr. Oliver Stein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Bestandteil von: M-WIWI-101418 - Einführung in das Operations Research

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	9 LP	Drittelnoten	siehe Anmerkungen	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2500008**	Rechnerübungen zu Einführung in das Operations Research I	**1 SWS**	**Tutorium (Tu) / 🖳**	**Dunke**
SS 2026	**2550040**	Einführung in das Operations Research I	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Rebennack**
SS 2026	**2550043**	Tutorien zu Einführung in das Operations Research I	**2 SWS**	**Tutorium (Tu) / 🗣**	**Dunke**
WS 26/27	**2500030**	Rechnerübungen zu Einführung in das Operations Research II	**1 SWS**	**Tutorium (Tu) / 🖳**	**Dunke**
WS 26/27	**2530043**	Einführung in das Operations Research II	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🌼**	**Rebennack**
WS 26/27	**2530044**	Tutorien zu Einführung in das Operations Research II	**2 SWS**	**Tutorium (Tu) / 🗣**	**Dunke**

Legende: 🖳 Online, 🌼 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtklausur (120 min.) (nach §4(2), 1 SPO). Die Klausur wird in jedem Semester (in der Regel im März und August) angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Die Modulnote entspricht der Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es werden Kenntnisse aus Mathematik I und II, sowie Programmierkenntnisse für die Rechnerübungen empfohlen.
Es wird dringend empfohlen, die Lehrveranstaltung Einführung in das Operations Research I
[2550040] vor der Lehrveranstaltung Einführung in das Operations Research II
[2530043] zu belegen.

Anmerkungen
Die Vorlesung "Einführung in das Operations Research I" wird iedes Sommersemester, die Vorlesung "Einführung in das Operations Research II" jedes Wintersemester angeboten.

Arbeitsaufwand
270 Std.

T 9.31 Teilleistung: Einführung in die Bildfolgenauswertung [T-INFO-101273]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100736 - Einführung in die Bildfolgenauswertung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**24684**	Einführung in die Bildfolgenauswertung	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Arens**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (im Umfang von i.d.R. 30 Minuten) nach §4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

T 9.32 Teilleistung: Einführung in die Energiewirtschaft [T-WIWI-102746]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolf Fichtner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-100498 - Einführung in die Energiewirtschaft

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	8

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2581010**	Einführung in die Energiewirtschaft	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Fichtner**
SS 2026	**2581011**	Übungen zu Einführung in die Energiewirtschaft	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Layer, Fichtner, Raab**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten) (nach SPO § 4(2)). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine.

T 9.33 Teilleistung: Einführung in die Hochspannungstechnik [T-ETIT-110702]

Verantwortung: Dr.-Ing. Michael Suriyah
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105276 - Einführung in die Hochspannungstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2307395**	Einführung in die Hochspannungstechnik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Suriyah**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse in Netzwerktheorie, Feldtheorie und elektrische Messtechnik

T 9.34 Teilleistung: Einführung in Systems Engineering und KI-Verfahren [T-ETIT-113087]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-106474 - Systems Engineering und KI-Verfahren
M-ETIT-106625 - Systems Engineering und KI-Verfahren (ohne Praktikum)
M-ETIT-106805 - Systems Engineering und KI-Verfahren/Labor Machine Learning Algorithmen
M-ETIT-106807 - Systems Engineering und KI-Verfahren/Seminar Eingebettete Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	2311500	Einführung in Systems Engineering und KI-Verfahren	2 SWS	Vorlesung (V) /	Sax
SS 2026	2311501	Übung zu Einführung in Systems Engineering und KI-Verfahren	1 SWS	Übung (Ü) /	Rudolf

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

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

Voraussetzungen
"T-ETIT-109319 – Informationstechnik II und Automatisierungstechnik" darf nicht begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-109319 - Informationstechnik II und Automatisierungstechnik darf nicht begonnen worden sein.

T 9.35 Teilleistung: Electric Power Transmission & Grid Control [T-ETIT-110883]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105394 - Electric Power Transmission & Grid Control

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2307376**	Electric Power Transmission & Grid Control	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Leibfried**
SS 2026	**2307377**	Tutorial for 2307376 Electric Power Transmission & Grid Control	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Weber**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes. The module grade is the grade of the written exam.

Voraussetzungen
none

T 9.36 Teilleistung: Elektrische Antriebe und Leistungselektronik [T-ETIT-114243]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-107222 - Elektrische Antriebe und Leistungselektronik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2306660**	Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Hiller**
WS 26/27	**2306662**	Übung zu 2306660 Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Hiller, Zieglmaier**

Legende: 🖥 Online, 🖥🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
"T-ETIT-112895 – Elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Netze" darf nicht begonnen sein.

T 9.37 Teilleistung: Elektrische Energienetze [T-ETIT-114244]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-ETIT-107224 - Elektrische Energienetze

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2307371**	Elektrische Energienetze	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Leibfried**
WS 26/27	**2307373**	Übungen zu 2307371 Elektrische Energienetze	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Leibfried, Mader**

Legende: 🖥 Online, 🖥🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

T 9.38 Teilleistung: Elektrische Energietechnik [T-ETIT-112850]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-106337 - Elektrische Energietechnik
M-ETIT-106802 - Elektrische Energietechnik/Hybride und elektrische Fahrzeuge

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2306200**	Elektrische Energietechnik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Hiller, Leibfried**
SS 2026	**2306201**	Übung zu 2306200 Elektrische Energietechnik	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Hiller, Leibfried**

Legende: 🖥 Online, 🖥🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

T 9.39 Teilleistung: Elektrische Schienenfahrzeuge [T-MACH-114490]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon
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-107385 - Elektrische Schienenfahrzeuge

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2113900**	Elektrische Schienenfahrzeuge	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Glinka, Cichon**
WS 26/27	**2113901**	Übungen zu Elektrische Schienenfahrzeuge	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Kling, Glinka**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfung: mündlich
Dauer: ca. 25 Minuten
Hilfsmittel: keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.40 Teilleistung: Elektromagnetische Felder [T-ETIT-109078]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-104428 - Elektromagnetische Felder

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2306400**	Elektromagnetische Felder und Wellen	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Doppelbauer, Randel**
WS 26/27	**2306401**	Übung zu Elektromagnetische Felder und Wellen	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Schmitt, Bischoff, Rothe, Krimmer**
WS 26/27	**2306402**	Tutorien zu 2306400 Elektromagnetische Felder und Wellen	**1 SWS**	**Tutorium (Tu) / 🗣**	**Schmitt, Bischoff, Krimmer, Rothe**

Legende: 🖥 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

T 9.41 Teilleistung: Elektronische Schaltungen [T-ETIT-109318]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ahmet Cagri Ulusoy
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-104465 - Elektronische Schaltungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2308655**	Elektronische Schaltungen	**3 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Ulusoy**
SS 2026	**2308657**	Übungen zu 2312655 Elektronische Schaltungen	**1 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Ulusoy**
SS 2026	**2308658**	Tutorien zu 2312655 Elektronische Schaltungen	**1 SWS**	**Zusatzübung (ZÜ) /** 🗣	**Ulusoy**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss von LV „Lineare elektrische Netze“ wird dringend empfohlen, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

T 9.42 Teilleistung: Elektronische Schaltungen - Workshop [T-ETIT-109138]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-104465 - Elektronische Schaltungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	1 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2308450**	Elektronische Schaltungen - Workshop	**1 SWS**	**Praktikum (P) /** 🗣	**Zwick**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung. Die schriftliche Ausarbeitung wird korrigiert und mit Punkten bewertet. Bei Erreichen der erforderlichen Punktezahl gilt der Workshop als bestanden.

Voraussetzungen
keine

T 9.43 Teilleistung: Elemente und Systeme der Technischen Logistik [T-MACH-102159]

Verantwortung: Dr.-Ing. Martin Mittwollen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: M-MACH-102688 - Elemente und Systeme der technischen Logistik
M-MACH-105015 - Elemente und Systeme der technischen Logistik mit Projekt

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20min) (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Es werden inhaltliche Kenntnisse aus der Veranstaltung „Grundlagen der Technischen Logistik I“ (T-MACH-109919) vorausgesetzt.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.44 Teilleistung: Elemente und Systeme der Technischen Logistik - Projekt [T-MACH-108946]

Verantwortung: Dr.-Ing. Martin Mittwollen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: M-MACH-105015 - Elemente und Systeme der technischen Logistik mit Projekt

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Präsentation des bearbeiteten Projekts und Verteidigung (30min) nach §4, Abs. 2, Nr. 3 SPO

Voraussetzungen
T-MACH-102159 (Elemente und Systeme der Technischen Logistik) muss begonnen sein

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-102159 - Elemente und Systeme der Technischen Logistik muss begonnen worden sein.

Empfehlungen
Es werden inhaltliche Kenntnisse aus der Veranstaltung „Grundlagen der Technischen Logistik I“ (T-MACH-109919) vorausgesetzt.

Arbeitsaufwand
60 Std.

T 9.45 Teilleistung: Energietechnisches Praktikum [T-ETIT-100728]

Verantwortung: Dr.-Ing. Rainer Badent
Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-100419 - Energietechnisches Praktikum

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2307398**	Energietechnisches Praktikum	**4 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Hoferer**

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art im Rahmen einer praktikumsbegleitenden Bewertung. Das Praktikum beinhaltet acht Versuche, die jeweils einzeln bewertet werden. Je Versuch gibt es einen schriftlichen Teil mit versuchsspezifischen Fragen mit einer Bearbeitungszeit von ca. 15 Minuten und einem anschließenden mündlichen Teil mit einer Dauer von ca. 45 Minuten. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Die Gesamtnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittelwert der acht Teilnoten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Elektrische Maschinen und Stromrichter, Elektroenergiesysteme

Anmerkungen
Gemeinsame Veranstaltung des IEH und des ETI.

T 9.46 Teilleistung: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [T-MACH-105228]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Christian Pylatiuk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
Bestandteil von: M-MACH-102702 - Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2106008**	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Pylatiuk**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (Dauer: 60 min)

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.47 Teilleistung: Erzeugung elektrischer Energie [T-ETIT-101924]

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernd Hoferer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100407 - Erzeugung elektrischer Energie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2307356**	Erzeugung elektrischer Energie	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Hoferer**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Veranstaltung findet wieder im SoSe26 statt.

T 9.48 Teilleistung: Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I [T-MACH-105152]

Verantwortung: Dr.-Ing. Fabian Weitz
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik
Bestandteil von: M-MACH-105288 - Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2113807**	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I	**2 SWS**	**Block (B) / 🗣**	**Weitz**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
mündlich

Dauer ca. 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.49 Teilleistung: Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe [T-MACH-105237]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Frank Henning

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

Bestandteil von: M-MACH-102703 - Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2113102**	Fahrzeugleichtbau - Strategien, Konzepte, Werkstoffe	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /**	**Henning**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung schriftlich; Dauer 90 min

Voraussetzungen
T-MACH-114001 darf nicht begonnen sein.

Empfehlungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.50 Teilleistung: Fahrzeugsysteme für Urbane Mobilität [T-MACH-113069]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon
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-106515 - Fahrzeugsysteme für Urbane Mobilität

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	2115922	Fahrzeugsysteme für Urbane Mobilität	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Ziesel, Cichon
WS 26/27	2115922	Fahrzeugsysteme für Urbane Mobilität	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Ziesel

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfung: mündlich
Dauer: ca. 20 Minuten
Hilfsmittel: keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Bonusregelung:
Für das Erstellen und Vorstellen einer Präsentation über ein Fahrzeugkonzept gemäß einer Präsentationsvorlage kann ein Bonus erworben werden. Dieser Bonus kann in der Prüfung, wenn diese ohnehin bestanden wurde, eine Verbesserung um 0,4 Punkte bewirken. Der Bonus kann grundsätzlich „mitgenommen“ werden: Wird er erworben und die Prüfung danach nicht angetreten, kommt der Bonus zur Geltung, wenn der Kandidat die Prüfung zu einem späteren Zeitpunkt antritt.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.51 Teilleistung: Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung [T-MACH-105535]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Frank Henning
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Leichtbau
Bestandteil von: M-ETIT-102734 - Werkstoffe

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	4

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2114053**	**Faserverstärkte Kunststoffe - Polymere, Fasern, Halbzeuge, Verarbeitung**	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Henning**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung 90 Minuten

Voraussetzungen
Nur eine der drei in dem Modul " M-ETIT-102734 - Werkstoffe " enthaltenen Teilleistungen ist erlaubt.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-100531 - Systematische Werkstoffauswahl darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.52 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	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2302116**	Fertigungsmesstechnik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /**	**Heizmann, Schmerbeck**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

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

T 9.53 Teilleistung: Festkörperelektronik und Bauelemente [T-ETIT-112863]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer
Prof. Dr. Ulrich Lemmer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-106345 - Festkörperelektronik und Bauelemente

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2313719**	Festkörperelektronik und Bauelemente	**4 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Lemmer, Krewer**
WS 26/27	**2313721**	Übung zu 2313719 Festkörperelektronik und Bauelemente	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Holzmann, N.N.**
WS 26/27	**2313725**	Tutorien zu 2313719 Festkörperelektronik und Bauelemente	**1 SWS**	**Tutorium (Tu) / 🗣**	**Holzmann, N.N.**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

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

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

T 9.54 Teilleistung: Fundamentals of Combustion I [T-MACH-114043]

Verantwortung: Prof. Dr. Dr. Michael Fischlschweiger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik
Bestandteil von: M-MACH-104919 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (4 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**3165016**	Fundamentals of Combustion I	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Yu, Bykov**
WS 26/27	**3165017**	Fundamentals of Combustion I (Tutorial)	**1 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Yu, Bykov**

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung schriftlich; Dauer 3h

Voraussetzungen
T-MACH-105213 und T-MACH-113998 dürfen nicht begonnen sein

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-105213 - Grundlagen der technischen Verbrennung I darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.55 Teilleistung: Fundamentals of Photonics [T-ETIT-114202]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-107173 - Fundamentals of Photonics

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2309474**	Fundamentals of Photonics	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Koos**
WS 26/27	**2309475**	Tutorial to 2309474 Fundamentals of Photonics	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Koos, N.N.**

Legende: 💻 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place as an oral examination (approx. 25 minutes); appointments individually on demand.

Voraussetzungen
none

T 9.56 Teilleistung: Gerätekonstruktion [T-MACH-105229]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: M-MACH-102705 - Gerätekonstruktion

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	4

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2145164**	**Gerätekonstruktion**	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Matthiesen**

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Ca. 30 min mündliche Prüfung.

Die Projektarbeit Gerätetechnik wird gemeinsam mit der Vorlesung Gerätekonstruktion geprüft. Damit der Einfluss auf die Gesamtnote angemessen ist, wird die Prüfung im MSc Maschinenbau 2025 mit 12 LP gewichtet.

Voraussetzungen
T-MACH-110767 – Projektarbeit Gerätetechnik muss begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110767 - Projektarbeit Gerätetechnik muss begonnen worden sein.

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung Gerätekonstruktion bedingt die gleichzeitige Teilnahme an der Projektarbeit Gerätetechnik.
Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl begrenzt. Ein Anmeldeformular wird Anfang August auf der Homepage des IPEK bereitgestellt. Anschließend wird die Auswahl selbst in persönlichen Auswahlgesprächen mit dem Teilleistungsverantwortlichen getroffen. Das Kriterium der Auswahl ist dabei der belegte (nachgewiesene) Studienfortschritt. Bei gleichem Studienfortschritt entscheidet das Los.

Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.57 Teilleistung: Grundlagen der Datenübertragung [T-ETIT-112851]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen
Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-106338 - Grundlagen der Datenübertragung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2310400**	Grundlagen der Datenübertragung	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Schmalen, Zwick**
SS 2026	**2310401**	Übung zu 2310400 Grundlagen der Datenübertragung	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Schmalen, Zwick**
SS 2026	**2310402**	Tutorien zu 2310400 Grundlagen der Datenübertragung	**2 SWS**	**Tutorium (Tu) / 🗣**	**Schmalen, Zwick**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
"T-ETIT-101955 - Grundlagen der Hochfrequenztechnik" darf nicht begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-101955 - Grundlagen der Hochfrequenztechnik darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Physik, höherer Mathematik, Wahrscheinlichkeitstheorie, Grundlagen elektromagnetischer Wellen, Schaltungstechnik, sowie Signale und Systeme sind hilfreich.

T 9.58 Teilleistung: Grundlagen der Energietechnik [T-MACH-105220]

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

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

Bestandteil von: M-MACH-102690 - Grundlagen der Energietechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2130927**	Grundlagen der Energietechnik	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Cheng, Badea**
SS 2026	**3190923**	Fundamentals of Energy Technology	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Badea**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen
keine

Arbeitsaufwand
240 Std.

T 9.59 Teilleistung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [T-MACH-100092]

Verantwortung: Dr.-Ing. Martin Gießler
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	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.		4

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2113805**	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I	**4 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Gießler**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftlich

Dauer: 120 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
Die Teilleistung "T-MACH-102203 - Automotive Engineering I" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein. Die Teilleistungen "T-MACH-100092 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik I" und "T-MACH-102203 - Automotive Engineering I" schließen einander aus.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-102203 - Automotive Engineering I darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
240 Std.

T 9.60 Teilleistung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik II [T-MACH-102117]

Verantwortung: Dr.-Ing. Martin Gießler
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	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	2114835	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Gießler
SS 2026	2114855	Automotive Engineering II	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Gießler

Legende: 🖥 Online, 🖥🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
Die Teilleistung "T-MACH-114435 - Automotive Engineering II " darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein. Die Teilleistungen "T-MACH-102117 - Grundlagen der Fahrzeugtechnik II" und "T-MACH-114435 - Automotive Engineering II" schließen einander aus.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-114435 - Automotive Engineering II darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.61 Teilleistung: Grundlagen der Fertigungstechnik [T-MACH-105219]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Volker Schulze
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: M-MACH-102549 - Fertigungsprozesse

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	2149658	Grundlagen der Fertigungstechnik	3 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Schulze

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung (Dauer: 60 min)

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.62 Teilleistung: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz [T-INFO-112194]

Verantwortung: Prof. Dr. Pascal Friederich
Prof. Dr. Gerhard Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-106014 - Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	9

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2400158**	**Grundlagen der künstlichen Intelligenz**	**3 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Schäfer, Nowack, Friederich, Neumann**

Legende: 🖳 Online, 🖳🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Kognitive Systeme darf nicht begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-101356 - Kognitive Systeme darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
LA II

Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik werden dringend empfohlen.

T 9.63 Teilleistung: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [T-MACH-105235]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Christian Pylatiuk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
Bestandteil von: M-MACH-102720 - Grundlagen der Medizin für Ingenieure

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2105992**	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Pylatiuk**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (Dauer: 60 min)

Voraussetzungen
Die Teilleistung darf nicht gemeinsam mit der "T-MACH-114910 – Grundlagen der Medizintechnik" belegt werden.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.64 Teilleistung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik II [T-MACH-105183]

Verantwortung: Dr. Vlad Badilita
Prof. Dr. Jan Gerrit Korvink

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

Bestandteil von: M-MACH-102706 - Grundlagen der Mikrosystemtechnik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2142874**	Introduction to Microsystem Technology II	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Korvink, Badilita**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (60 Min.).

Voraussetzungen
T-MACH-114035 und T-MACH-114101 dürfen nicht begonnen sein

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.65 Teilleistung: Grundlagen der Technischen Logistik I [T-MACH-109919]

Verantwortung: Dr.-Ing. Martin Mittwollen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: M-MACH-104919 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (4 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Es wird Kenntnis der Grundlagen der Technischen Mechanik vorausgesetzt.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.66 Teilleistung: Grundlagen der technischen Verbrennung I [T-MACH-105213]

Verantwortung: Prof. Dr. Dr. Michael Fischlschweiger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik
Bestandteil von: M-MACH-102707 - Grundlagen der technischen Verbrennung I
M-MACH-104919 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (4 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Bykov, Yu
WS 26/27	2165517	Übungen zu Grundlagen der technischen Verbrennung I	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Bykov, Yu

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung schriftlich; Dauer 3h

Voraussetzungen
T-MACH-114043 und T-MACH-113998 darf nicht begonnen sein

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-114043 - Fundamentals of Combustion I darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.67 Teilleistung: Grundlagenseminar Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung [T-FORUM-113579]

Verantwortung: Dr. Christine Mielke
Christine Myglas

Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

Bestandteil von: M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	2 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Erfolgskontrolle(n)
Studienleistung in Form eines Referats oder einer Haus- oder Projektarbeit in der gewählten Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen
Keine

Verbuchung von ÜQ-Leistungen
Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

Empfehlungen
Es wird empfohlen, das Grundlagenseminar im gleichen Semester wie die Ringvorlesung „Wissenschaft in der Gesellschaft“ zu absolvieren.
Falls ein Besuch von Ringvorlesung und Grundlagenseminar im gleichen Semester nicht möglich ist, kann das Grundlagenseminar auch in Semestern vor der Ringvorlesung besucht werden.
Der Besuch von Veranstaltungen in der Vertiefungseinheit vor dem Besuch des Grundlagenseminars sollte jedoch vermieden werden.

T 9.68 Teilleistung: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung [T-MACH-111389]

Verantwortung: Christof Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich Fahrzeugtechnik
Bestandteil von: M-MACH-105824 - Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	siehe Anmerkungen	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	2114844	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II	1 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Weber
WS 26/27	2113812	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I	1 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Weber

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Gruppenprüfung

Dauer: ca. 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I, WS

Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II, SoSe

Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.69 Teilleistung: Höhere Mathematik I [T-MATH-100275]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102859 - Höhere Mathematik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	7 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**0131000**	**Höhere Mathematik I für die Fachrichtungen Maschinenbau, Geodäsie und Geoinformatik, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, und Ingenieurpädagogik**	**4 SWS**	**Vorlesung (V)**	**Hettlich**
WS 26/27	**0131200**	**Höhere Mathematik I für die Fachrichtungen Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Bioingenieurwesen, und Mechatronik und Informationstechnik**	**4 SWS**	**Vorlesung (V)**	**Hettlich**

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

Voraussetzungen
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter in HM 1-Übungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur in HM 1.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MATH-100525 - Übungen zu Höhere Mathematik I muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 9.70 Teilleistung: Höhere Mathematik II [T-MATH-100276]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102859 - Höhere Mathematik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	7 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**0180800**	**Höhere Mathematik II für die Fachrichtungen Maschinenbau, Geodäsie und Geoinformatik, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, und Ingenieurpädagogik**	**4 SWS**	**Vorlesung (V)**	**Hettlich**
SS 2026	**0181000**	**Höhere Mathematik II für die Fachrichtungen Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Bioingenieurwesen, und Mechatronik und Informationstechnik**	**4 SWS**	**Vorlesung (V)**	**Hettlich**

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

Voraussetzungen
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter in HM 2-Übungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur in HM 2.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MATH-100526 - Übungen zu Höhere Mathematik II muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 9.71 Teilleistung: Höhere Mathematik III [T-MATH-100277]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102859 - Höhere Mathematik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	7 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**0131400**	**Höhere Mathematik III für die Fachrichtungen Maschinenbau, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Bioingenieurwesen, und Mechatronik und Informationstechnik**	**4 SWS**	**Vorlesung (V)**	**Griesmaier**

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

Voraussetzungen
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter in HM 3-Übungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur in HM 3.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MATH-100527 - Übungen zu Höhere Mathematik III muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 9.72 Teilleistung: Human-Computer-Interaction [T-INFO-114192]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-107166 - Human Computer Interaction

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**24659**	Human-Computer-Interaction	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /**	**Beigl**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The assessment is carried out as a written exam (of approx. 60 minutes) as a digital exam according to §2 (3) of the Statute for the implementation of online examinations. The exam takes place ON SITE at KIT!

Voraussetzungen
Participation in the exercise is compulsory and the contents of the exercise are relevant for the examination.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-101266 - Mensch-Maschine-Interaktion darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-INFO-114193 - Human-Computer-Interaction Pass muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 9.73 Teilleistung: Human-Computer-Interaction Pass [T-INFO-114193]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-107166 - Human Computer Interaction

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	0 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	2400095	Human-Computer-Interaction	1 SWS	Übung (Ü) / 🏵	Beigl

Legende: 🖥 Online, 🏵 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The assessment is carried out as an examination of another type (§ 4 Abs. 2 No. 3 SPO).

Exercise sheets must be handed in regularly to pass the course. The specific details will be announced in the lecture.

Voraussetzungen
None.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-106257 - Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Participation in the exercise is compulsory and the contents of the exercise are relevant for the examination.

T 9.74 Teilleistung: Hybride und elektrische Fahrzeuge [T-ETIT-100784]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100514 - Hybride und elektrische Fahrzeuge
M-ETIT-106802 - Elektrische Energietechnik/Hybride und elektrische Fahrzeuge

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	2306321	Hybride und elektrische Fahrzeuge	2 SWS	Vorlesung (V) /	Doppelbauer
WS 26/27	2306323	Übungen zu 2306321 Hybride und elektrische Fahrzeuge	1 SWS	Übung (Ü) /	Doppelbauer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Zum Verständnis des Moduls ist Grundlagenwissen der Elektrotechnik empfehlenswert (erworben beispielsweise durch Besuch der Module "Elektrische Energietechnik", "Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieure I+II" oder "Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauingenieure").

Anmerkungen
Arbeitsaufwand 120 Stunden

Präsenzstudium 30 Stunden (VL) und 15 Stunden (ÜB)

Selbststudium 75 Stunden

T 9.75 Teilleistung: Industrial Mobile Robotics Lab [T-MACH-113701]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: M-MACH-106830 - Industrial Mobile Robotics Lab

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	4 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	4

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	2117073	Industrial Mobile Robotics Lab	3 SWS	Praktikum (P) / 🗣	Furmans
WS 26/27	2117073	Industrial Mobile Robotics Lab	3 SWS	Praktikum (P) / 🗣	Furmans

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Zertifikat durch Kolloquium mit Präsentation, Dokumentation der Arbeitsergebnisse und Erfüllung der Anwesenheitspflicht.

Voraussetzungen
T-MACH-105230 darf nicht begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-105230 - Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Einschlägige Vorkenntnisse in den Bereichen Robotik, Sensor- und Bildverarbeitung, Python-Programmieren und technischer Logistik.

Anmerkungen
Das Labor ist aus Kapazitätsgründen auf eine Teilnehmerzahl von 15 Studierenden begrenzt. Sofern erforderlich, wird ein Auswahlverfahren durchgeführt. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts der Studierenden vergeben. Details hierzu werden in ILIAS bekanntgegeben.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.76 Teilleistung: Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management [T-MACH-102128]

Verantwortung: Dr.-Ing. Christoph Kilger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: M-MACH-105281 - Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO). Bei geringer Teilnehmerzahl kann auch eine mündliche Prüfung (nach §4 (2), 2 SPO) angeboten werden.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
90 Std.

T 9.77 Teilleistung: Informationstechnik I [T-ETIT-109300]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-104539 - Informationstechnik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2303185**	Informationstechnik und Automatisierungstechnik	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Barth**
SS 2026	**2303186**	Übung zu Informationstechnik und Automatisierungstechnik	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Auer, Madsen**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundlagen der Programmierung sind hilfreich (MINT-Kurs).

Die Inhalte des Moduls Digitaltechnik sind hilfreich.

T 9.78 Teilleistung: Informationstechnik I - Praktikum [T-ETIT-109301]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-104539 - Informationstechnik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	2 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2303187**	Praktikum zu Informationstechnik und Automatisierungstechnik	**1 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Barth, Auer, Madsen**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
keine

T 9.79 Teilleistung: Informationsverarbeitung [T-ETIT-112869]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Dr.-Ing. Tanja Harbaum
Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Prof. Dr.-Ing. Sander Wahls

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-106348 - Informationsverarbeitung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2302652**	Informationsverarbeitung	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /**	**Heizmann, Wahls, Harbaum**
SS 2026	**2311652**	Übung zu 2302652 Informationsverarbeitung	**1 SWS**	**Übung (Ü) /**	**Heizmann, Wahls, Harbaum, Schmerbeck, Scholz**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

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

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Die Teilleistung "T-ETIT-114814 – Informationsverarbeitung - Workshop" muss erfolgreich abgeschlossen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-114814 - Informationsverarbeitung - Workshop muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 9.80 Teilleistung: Informationsverarbeitung - Workshop [T-ETIT-114814]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Dr.-Ing. Tanja Harbaum
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-106348 - Informationsverarbeitung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	0 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2311653**	**Workshop Informationsverarbeitung**	**1 SWS**	**Praktikum (P) /**	**Harbaum, Toto Kiesa, Scholz**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer unbenoteten Studienleistung.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

T 9.81 Teilleistung: Innovations- und Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau [T-MACH-113068]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon
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-106514 - Innovations- und Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	6

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2115921**	Innovations- und Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Lang, Cichon**
WS 26/27	**2115921**	Innovations- und Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Martinez Pina, Cichon**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Benotete Prüfungsleistung:

2/3 der Prüfungsleistung: 20-minütige mündliche Prüfung über die Lehrinhalte der Vorlesung
1/3 der Prüfungsleistung anderer Art: vorlesungsbegleitende Einheit im Rahmen einer 10-minütigen Präsentation und einer praktischen Anwendung aus dem Innovations- und Projektmanagement

Der Gesamteindruck wird bewertet.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.82 Teilleistung: Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern [T-INFO-101328]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Björn Hein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100791 - Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2424179**	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Hein**
WS 26/27	**2400011**	Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Hein**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .
Es müssen eine Projektarbeit mit Präsentation und Bericht über diese erstellt werden.

Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich. Es sind insgesamt zwei Wiederholungen möglich.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Generelle Kenntnisse im Bereich Grundlagen der Robotik sind hilfreich.

T 9.83 Teilleistung: Introduction to Microsystem Technology I [T-MACH-114100]

Verantwortung: Dr. Vlad Badilita
Prof. Dr. Jan Gerrit Korvink

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

Bestandteil von: M-MACH-107657 - Introduction to Microsystem Technology I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2141861**	Introduction to Microsystem Technology I	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Korvink, Badilita**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (60 Min)

Voraussetzungen
T-MACH-114035 und T-MACH-105182 dürfen nicht begonnen sein

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.84 Teilleistung: Introduction to Quantum Information Processing [T-ETIT-112715]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Kempf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-106264 - Introduction to Quantum Information Processing

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2312677**	Introduction to Quantum Information Processing	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Kempf**
SS 2026	**2312678**	Tutorial for 2312677 Introduction to Quantum Information Processing	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Kempf, Mitarbeiter*innen**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place within the framework of an oral overall examination (ca. 30 minutes) on the selected events with which the minimum CR requirement is fulfilled in total.

Voraussetzungen
none

T 9.85 Teilleistung: IT-Grundlagen der Logistik [T-MACH-105187]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Frank Thomas
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: M-MACH-105282 - IT-Grundlagen der Logistik: Chancen zur digitalen Transformation

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	4

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min.) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.86 Teilleistung: Kommunikationstechnologien [T-ETIT-112870]

Verantwortung: Dr.-Ing. Mario Pauli
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Randel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-106349 - Kommunikationstechnologien

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2308444**	Kommunikationstechnologien	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Pauli, Randel**
WS 26/27	**2308445**	Übung zu 2308444 Kommunikationstechnologien	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Pauli, Randel**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

T 9.87 Teilleistung: Kooperation in interdisziplinären Teams [T-MACH-105699]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: M-MACH-104355 - Schlüsselqualifikationen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	2 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2145166**	Kooperation in interdisziplinären Teams	**2 SWS**	**Seminar (S) /**	**Matthiesen**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Begleitend zum Workshop werden Abgabeleistungen gefordert. In diesen wird die Anwendung des Wissens der Studenten geprüft.

Voraussetzungen
keine

Arbeitsaufwand
60 Std.

T 9.88 Teilleistung: Kraftfahrzeuglaboratorium (benotet) [T-ETIT-114320]

Verantwortung: Dr.-Ing. Michael Frey

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

Bestandteil von: M-MACH-102695 - Kraftfahrzeuglaboratorium

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	2115808	Kraftfahrzeuglaboratorium	2 SWS	Praktikum (P) / 🗣	Frey
WS 26/27	2115808	Kraftfahrzeuglaboratorium	2 SWS	Praktikum (P) / 🗣	Frey

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Kolloquium vor jedem Versuch

Nach Abschluss aller Versuche: schriftliche Erfolgskontrolle

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.89 Teilleistung: Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen [T-ETIT-109839]

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-104823 - Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen
M-ETIT-106805 - Systems Engineering und KI-Verfahren/Labor Machine Learning Algorithmen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2311650**	**Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen**	**4 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Sax, Stork, Becker**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art.

- Protokolle (Labordokumentation, ca. 7 Jupyter Notebooks) und kontinuierliche Bewertung der Teamarbeit während der Präsenzzeit (Abfragen am Anfang der Labortermine, jeweils ca. 5 min.)
- Vortrag in Form einer Präsentation (ca. 15 min. pro Gruppe und 5 min. Fragerunde)
- Abfrage nach Ende der Veranstaltung zu den Inhalten des Labors (10. min pro Student*in)

Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Vorausgesetzt werden Kenntnisse in den Grundlagen der Informationstechnik (z.B. M-ETIT-102098), Signal- und Systemtheorie (z.B. M-ETIT-102123) sowie Wahrscheinlichkeitstheorie (z.B. M-ETIT-102104)

Außerdem: Programmierkenntnisse (z.B. C++ oder Python) sind zwingend erforderlich

Anmerkungen
Das Labor ist aus Kapazitätsgründen auf eine Teilnehmerzahl von 30 Studierenden begrenzt. Sofern erforderlich wird ein Auswahlverfahren durchgeführt. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts der Studierenden (Fachsemester und fachspezifische Programmierkenntnisse) vergeben. Details werden in der ersten Veranstaltung und auf der Homepage der Veranstaltung (https://www.itiv.kit.edu/60.php) bekanntgegeben.

Während sämtlicher Labortermine einschließlich der Einführungsveranstaltung herrscht Anwesenheitspflicht. Die Anwesenheitspflicht ist sowohl zur Durchführung der Arbeiten im Team vor Ort notwendig, als auch zur praktischen Vermittlung von Techniken und Fähigkeiten, die im reinen Selbststudium nicht erlernt werden können.

T 9.90 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	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	2311638	Labor Schaltungsdesign	4 SWS	Praktikum (P) / 🗣	Becker

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer praktikumsbegleitenden Bewertung, sowie einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse von elektronischen Basisschaltungen z.B. Lineare Elektrische Netze, Elektronische Schaltungen und Elektrische Energietechnik

T 9.91 Teilleistung: Lineare Elektrische Netze [T-ETIT-109316]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. John Jelonnek
Prof. Dr. Sebastian Kempf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-104519 - Lineare Elektrische Netze
M-MACH-104333 - Orientierungsprüfung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	7 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2305256**	Lineare elektrische Netze	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Kempf, Jelonnek**
WS 26/27	**2305258**	Übungen zu 2305256 Lineare elektrische Netze	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Kempf, Müller**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
In einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten werden die Inhalte der Lehrveranstaltung Lineare Elektrische Netze geprüft. Bei bestandener Prüfung können Studierende einen Notenbonus von bis zu 0,4 Notenpunkten erhalten, wenn zuvor semesterbegleitend zwei Projektaufgaben erfolgreich bearbeitet wurden. Die Bearbeitung der Projektaufgaben wird durch die Abgabe einer Dokumentation oder des Projektcodes innerhalb der Bearbeitungzeit nachgewiesen.

Voraussetzungen
keine

T 9.92 Teilleistung: Lineare Elektrische Netze - Workshop A [T-ETIT-109317]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Prof. Dr. Ulrich Lemmer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-104519 - Lineare Elektrische Netze
M-MACH-104333 - Orientierungsprüfung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	1 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	2313732	Lineare Elektrische Netze - Workshop A	1 SWS	Praktikum (P) / 🗣	Lemmer

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung. Die schriftliche Ausarbeitung wird korrigiert und mit Punkten bewertet. Bei Erreichen der erforderlichen Punktezahl gilt der Workshop als bestanden.

Voraussetzungen
keine

T 9.93 Teilleistung: Lineare Elektrische Netze - Workshop B [T-ETIT-109811]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-104519 - Lineare Elektrische Netze
M-MACH-104333 - Orientierungsprüfung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	1 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	2307400	Lineare Elektrische Netze - Workshop B	1 SWS	Praktikum (P) / 🗣	Leibfried

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung. Die schriftliche Ausarbeitung wird korrigiert und mit Punkten bewertet. Bei Erreichen der erforderlichen Punktezahl gilt der Workshop als bestanden.

Voraussetzungen
keine

T 9.94 Teilleistung: Localization of Mobile Agents [T-INFO-115014]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften
KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-107663 - Localization of Mobile Agents

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**24613**	**Localization of Mobile Agents**	**3 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) /**	**Kim, Hanebeck, Frisch**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The assessment is carried out as an oral examination, lasting 15-30 minutes in accordance with Section 4 (2) No. 2 SPO. Participants can contact the chair at any time to arrange an appointment for the oral examination. (§ 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO)

Voraussetzungen
T-INFO-115015 Digital exercise must be successfully completed before exam.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-115015 - Localization of Mobile Agents - Pass muss begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-INFO-101377 - Lokalisierung mobiler Agenten darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Knowledge of a higher-level programming language with mature libraries for scientific and numerical computing (e.g., Julia, Matlab, Python) is an advantage.

T 9.95 Teilleistung: Localization of Mobile Agents - Pass [T-INFO-115015]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-107663 - Localization of Mobile Agents

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	0 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**24613**	**Localization of Mobile Agents**	**3 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) /**	**Kim, Hanebeck, Frisch**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The assessment is carried out in form of course work (German Studienleistung, § 4 Abs. 3 SPO). Students must complete a digital exercise in Ilias which is ungraded. The digital exercise can be repeated as often as desired.

Voraussetzungen
None.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-114169 - Lokalisierung mobiler Agenten Übung darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Knowledge of a higher-level programming language with mature libraries for scientific and numerical computing (e.g., Julia, Matlab, Python) is an advantage.

T 9.96 Teilleistung: Logistik und Supply Chain Management [T-MACH-110771]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
Bestandteil von: M-MACH-105298 - Logistik und Supply Chain Management

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	9 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	6

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2118078**	**Logistik und Supply Chain Management**	**6 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Seibold, Furmans, Alicke**

Legende: 🖳 Online, 🖳🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Diese setzt sich wie folgt zusammen:

- 50% Bewertung einer schriftlichen Prüfung (60 min) in der vorlesungsfreien Zeit
- 50% Bewertung einer mündlichen Prüfung (ca. 20 min) in der vorlesungsfreien Zeit

Zum Bestehen der Prüfung müssen beide Prüfungsleistungen bestanden sein.

Voraussetzungen
Keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-102089 - Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Die Teilleistung kann nicht belegt werden, wenn eine der Teilleistungen "T-MACH-102089 – Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen" und "T-MACH-105181 – Supply Chain Management (mach und wiwi)" belegt wurde.

Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
270 Std.

T 9.97 Teilleistung: Machine Learning for Robotic Systems 1 [T-MACH-113064]

Verantwortung: Dr.-Ing. Marion Baumann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik/Institut für Technik der Informationsverarbeitung
KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme

Bestandteil von: M-MACH-106457 - Machine Learning for Robotic Systems 1

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2117055**	Machine Learning for Robotic Systems 1	**4 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Baumann, Brenner-Waldhof**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90min.) (nach §4(2), 1 SPO) oder in Form einer mündlichen Prüfung (20min.) (nach §4(2), 2 SPO).

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen

- Der Kurs setzt Grundkenntnisse in Mathematik voraus, z. B. bestimmte (bedingte) Wahrscheinlichkeiten, die Exponentialfunktion, grundlegende lineare Algebra usw.
- Programmierkenntnisse in einer Programmiersprache werden empfohlen.
- Besuch der Vorlesungen Robotik 1.
- Einige Kenntnisse in Statistik sind nützlich.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
150 Std.

T 9.98 Teilleistung: Machine Learning for Robotic Systems 2 [T-MACH-113403]

Verantwortung: Dr.-Ing. Marion Baumann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik/Institut für Technik der Informationsverarbeitung
KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme

Bestandteil von: M-MACH-106652 - Machine Learning for Robotic Systems 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2100015**	Maschinelles Lernen für Robotiksysteme 2	**4 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Rayyes**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90min.) (nach §4(2), 1 SPO) oder in Form einer mündlichen Prüfung (ca. 20min.) (nach §4(2), 2 SPO).

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
- Der Kurs setzt Grundkenntnisse in Mathematik voraus, z. B. bestimmte (bedingte) Wahrscheinlichkeiten, die Exponentialfunktion, grundlegende lineare Algebra usw.
- Programmierkenntnisse in einer Programmiersprache werden empfohlen.
- Besuch der Vorlesungen Machine Learning for Robotic Systems 1
- Besuch der Vorlesungen Robotik 1.
- Einige Kenntnisse in Statistik sind nützlich.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
150 Std.

T 9.99 Teilleistung: Machine Vision [T-MACH-105223]

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

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

Bestandteil von: M-MACH-101923 - Machine Vision

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2137308**	**Machine Vision**	**4 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Lauer, Merkert, Truetsch**

Legende: 🖩 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten

Arbeitsaufwand
240 Std.

T 9.100 Teilleistung: Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren [T-WIWI-106340]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Johann Marius Zöllner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-105003 - Maschinelles Lernen 1

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2511500**	Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /**	**Zöllner**
WS 26/27	**2511501**	Übungen zu Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren	**1 SWS**	**Übung (Ü) /**	**Zöllner, Polley, Fechner**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Durch die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben kann ein Notenbonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um bis zu eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Details werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Voraussetzungen
Keine.

Arbeitsaufwand
150 Std.

T 9.101 Teilleistung: Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren [T-WIWI-106341]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Johann Marius Zöllner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-105006 - Maschinelles Lernen 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	5

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2511502**	Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /**	**Zöllner, Fechner, Polley, Stegmaier**
SS 2026	**2511503**	Übungen zu Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren	**1 SWS**	**Übung (Ü) /**	**Zöllner, Fechner, Polley, Stegmaier**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (70 Minuten). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Keine.

Arbeitsaufwand
150 Std.

T 9.102 Teilleistung: Maschinendynamik [T-MACH-105210]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Carsten Proppe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: M-MACH-102694 - Maschinendynamik
M-MACH-103205 - Technische Mechanik
M-MACH-105091 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (5 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2161224**	Maschinendynamik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Qi, Proppe**
SS 2026	**2161225**	Übungen zu Maschinendynamik	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Qi, Proppe**
WS 26/27	**2161224**	Maschinendynamik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🏢**	**Proppe**

Legende: 💻 Online, 🏢 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung, 180 min.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
150 Std.

T 9.103 Teilleistung: Maschinenkonstruktionslehre B und C [T-MACH-112985]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tobias Düser
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen

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

Bestandteil von: M-MACH-106528 - Maschinenkonstruktionslehre B-C

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2146200**	Maschinenkonstruktionslehre B	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Matthiesen, Düser**
SS 2026	**2146201**	Übungen zu Maschinenkonstruktionslehre B	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Matthiesen, Düser**
WS 26/27	**2145140**	Maschinenkonstruktionslehre C	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Matthiesen, Düser**
WS 26/27	**2145141**	Übungen zu Maschinenkonstruktionslehre C	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Matthiesen, Düser**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung bestehend aus schriftlichem & konstruktivem Teil (insgesamt 240 Minuten)

Voraussetzungen
Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur sind der Workshop Maschinenkonstruktionslehre B (T-MACH-112982) UND der Workshop Maschinenkonstruktionslehre C (T-MACH-112983)

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-112983 - Workshop zu Maschinenkonstruktionslehre C muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-112982 - Workshop zu Maschinenkonstruktionslehre B muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Empfehlungen
Kein

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
180 Std.

T 9.104 Teilleistung: Maschinenkonstruktionslehre I und II [T-MACH-112225]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-101299 - Maschinenkonstruktionslehre

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	4

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Klausur (90min) über die Inhalte von MKL I und MKL II.

Voraussetzungen
Die Teilleistungen "T-MACH-112226 - Maschinenkonstruktionslehre I, Vorleistung" und "T-MACH-112227– Maschinenkonstruktionslehre II, Vorleistung" müssen erfolgreich bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-112226 - Maschinenkonstruktionslehre I, Vorleistung muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-MACH-112227 - Maschinenkonstruktionslehre II, Vorleistung muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
180 Std.

T 9.105 Teilleistung: Maschinenkonstruktionslehre I, Vorleistung [T-MACH-112226]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: M-MACH-101299 - Maschinenkonstruktionslehre

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	1 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Vorlesungsbegleitend werden in einem Workshop mit 3 Projektsitzungen die Studierenden in Gruppen eingeteilt und Ihr Wissen überprüft. Die Anwesenheit in allen 3 Projektsitzungen ist Pflicht und wird kontrolliert. In Kolloquien wird zu Beginn der Projektsitzung das Wissen aus der Vorlesung abgefragt. Das Bestehen der Kolloquien, sowie die Bearbeitung der Workshopaufgabe ist Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme.

Des weiteren wird ein Onlinetest zur Wissensüberprüfung durchgeführt.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
30 Std.

T 9.106 Teilleistung: Maschinenkonstruktionslehre II, Vorleistung [T-MACH-112227]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: M-MACH-101299 - Maschinenkonstruktionslehre

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	1 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
CIW/ VT/ IP-M/ WiING / MATH/ MWT: Zum Bestehen der Vorleistung ist es erforderlich, dass eine Konstruktionsaufgabe erfolgreich absolviert wird.

MIT: Zum Bestehen der Vorleistung ist es erforderlich, dass eine Konstruktionsaufgabe erfolgreich absolviert wird.

NWT: Für Studierende der Fachrichtung NwT ist stattdessen als Studienleistung die Erstellung eines Lehrvideos zur Vermittlung eines technischen Systems als Prüfungsvorleistung zu erbringen

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
30 Std.

T 9.107 Teilleistung: Mathematische Methoden der Dynamik [T-MACH-105293]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Carsten Proppe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: M-MACH-106309 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (6 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2161206**	Mathematische Methoden der Dynamik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🖥	**Proppe**
WS 26/27	**2161206**	Mathematische Methoden der Dynamik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Proppe**
WS 26/27	**2161207**	Übungen zu Mathematische Methoden der Dynamik	**1 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**N.N., Proppe**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung, 180 min.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
180 Std.

T 9.108 Teilleistung: Mathematische Methoden der Schwingungslehre [T-MACH-105294]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Fidlin
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: M-MACH-106309 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (6 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2162241**	Mathematische Methoden der Schwingungslehre	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Fidlin, Genda**
SS 2026	**2162242**	Übungen zu Mathematische Methoden der Schwingungslehre	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Fidlin, Genda, Luo**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung, 180 min.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Technische Mechanik III/IV

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
180 Std.

T 9.109 Teilleistung: Mathematische Methoden der Strömungslehre [T-MACH-113955]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Bettina Frohnapfel
Dr.-Ing. Davide Gatti

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

Bestandteil von: M-MACH-106309 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (6 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2154432**	**Mathematische Methoden der Strömungslehre**	**4 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) /**	**Gatti, Frohnapfel**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung - 90 Minuten

Voraussetzungen
T-MACH-105295 und T-MACH-113956 dürfen nicht begonnen sein.

Empfehlungen
Allgemeines Grundwissen im Bereich Strömungslehre

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
180 Std.

T 9.110 Teilleistung: Measurement Technology [T-ETIT-112147]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105982 - Measurement Technology

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2302118**	Exercise for 2302117 Measurement Technology	**1 SWS**	**Übung (Ü) /** 🖳	**Heizmann, Schmerbeck**

Legende: 🖳 Online, 🖳🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes. The module grade is the grade of the written examination.

Voraussetzungen
T-ETIT-101937 – Messtechnik (German version) must not have started.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-101937 - Messtechnik darf nicht begonnen worden sein.

T 9.111 Teilleistung: Measurement, Control and Learning Lab [T-MACH-114954]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mess- und Regelungstechnik
Bestandteil von: M-MACH-107624 - Measurement, Control and Learning Lab

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	4 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2137313**	Measurement, Control and Learning Lab	**3 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Stiller**
WS 26/27	**2137313**	Measurement, Control and Learning Lab	**3 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Stiller**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Teilleistung: Teilnahme an 8 Kolloquien à ca. 30 Minuten.

In den Kolloquien werden Fragen zu den theoretischen Inhalten und den zugrunde liegenden Prinzipien der Experimente beantwortet. Zudem wird das Erklären von Zusammenhängen erwartet sowie die Lösung von Aufgaben, die im Vorfeld als Hausaufgabe bearbeitet werden müssen.

- **Dauer:** 8 Kolloquien à ca. 30 Minuten
- **Inhalte:** Theoretische Grundlagen und Prinzipien der Experimente

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen

- Kenntnisse der Vorlesung "Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik" oder äquivalent
- Grundlegende Kenntnisse in der Programmiersprache Python
- Kenntnisse in der Bildverarbeitung (bspw. durch die Vorlesung Machine Vision oder Automotive Vision oder äquivalent) sind ein Plus

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.112 Teilleistung: Mechanical Properties of Nanomaterials and Microsystems [T-MACH-114018]

Verantwortung: Dr. Patric Gruber
Prof. Dr. Christoph Kirchlechner
Dr. Daniel Weygand

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoff- und Grenzflächenmechanik

Bestandteil von: M-MACH-107185 - Mechanical Properties of Nanomaterials and Microsystems

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2178420**	**Mechanical Properties of Nanomaterials and Microsystems**	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Kirchlechner, Gruber, Greiner, Okotete, Weygand**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung ca. 30 Minuten

Voraussetzungen
Gegenseitiger Ausschluss mit T-MACH-114071

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-114071 - Mechanische Eigenschaften von Nanomaterialien und Mikrosystemen darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.113 Teilleistung: Mechano-Informatik in der Robotik [T-INFO-101294]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100757 - Mechano-Informatik in der Robotik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2400077**	Mechano-Informatics and Robotics	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Asfour**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung in englischer Sprache im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Basispraktikum Mobile Roboter

T 9.114 Teilleistung: Mechatronic Measurement Systems Lab [T-ETIT-114341]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-107294 - Mechatronic Measurement Systems Lab

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2302123**	**Mechatronic Measurement Systems Lab**	**4 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Heizmann, Steffens**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The success control is carried out in the form of a oral examination of approx. 20 min. The module grade is the grade of the oral exam.

Voraussetzungen
none

T 9.115 Teilleistung: Mechatronik-Praktikum [T-MACH-105370]

Verantwortung: Prof. Dr. Veit Hagenmeyer
Prof. Dr.-Ing. Christoph Stiller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mess- und Regelungstechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

Bestandteil von: M-MACH-102699 - Mechatronik-Praktikum

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	4 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	6

Erfolgskontrolle(n)
Das Praktikum wird ausschließlich als unbenotete Studienleistung angeboten. Die Erfolgskontrolle findet in Form eines Gruppenkolloquiums zu Beginn der einzelnen Vertiefungsphasen (Teil 1) statt. In der Gruppenphase (Teil 2) müssen zusätzlich verschiedene Hauptaufgaben erfolgreich gelöst und die Ergebnisse in einer Abschlusspräsentation vorgestellt werden.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.116 Teilleistung: Mechatronische Systeme und Produkte [T-MACH-105574]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik/Institut für Regelungs- und Steuerungssysteme
KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

Bestandteil von: M-MACH-102749 - Mechatronische Systeme und Produkte

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2303003**	Übungen zu 2303161 Mechatronische Systeme und Produkte	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Matthiesen, Hohmann, Teltschik**
SS 2026	**2303161**	Mechatronische Systeme und Produkte	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🏢**	**Matthiesen, Hohmann**

Legende: 💻 Online, 🏢 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung (Dauer: 60min)

Anmerkungen
Alle relevanten Inhalte (Skript, Übungsblätter, etc.) zur Lehrveranstaltung können über die eLearning-Plattform ILIAS bezogen werden. Zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung schließen Sie bitte die Umfrage Anmeldung und Gruppeneinteilung in ILIAS schon vor dem Semesterstart ab.

Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
90 Std.

T 9.117 Teilleistung: Medical Imaging Technology [T-ETIT-113625]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Maria Francesca Spadea
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-106778 - Medical Imaging Technology

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2305263**	Medical Imaging Technology	**4 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Spadea, Arndt**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes. The course grade is the grade of the written exam.

Voraussetzungen
none

T 9.118 Teilleistung: Medizinische Messtechnik [T-ETIT-113607]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-106679 - Medizinische Messtechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	2305269	Medizinische Messtechnik	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Nahm

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskotrolle besteht aus einer schriftlichen Klausur im Umfang von 120 Minuten und 120 Punkten.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Klausur.

Es können auch Bonuspunkte für einen Studentischen Vortrag innerhalb der Vorlesung vergeben werden. Die Erreichung von Bonuspunkten funktioniert folgendermaßen:

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

Die Anrechnung der Bonuspunkte erfolgt folgendermaßen:

- Für die bestandene Bonusaufgabe können maximal 6 Punkte auf das Klausurergebnis gutgeschrieben werden.
- Die Note kann damit maximal um einen Notenschritt verbessert werden.
- Die Gesamtpunktzahl bleibt dabei auf 120 Punkte beschränkt. Die Bonuspunkte finden nur bei bestandener Prüfung Berücksichtigung. Bonuspunkte verfallen nicht und bleiben für eventuell zu einem späteren Zeitpunkt absolvierte Prüfungsleistungen erhalten.

Voraussetzungen
keine

T 9.119 Teilleistung: Mess- und Regelungstechnik [T-ETIT-112852]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-106339 - Mess- und Regelungstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2302300**	Mess- und Regelungstechnik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Heizmann, Hohmann, Piscol, Baßler**
SS 2026	**2302301**	Übung zu 2302300 Mess- und Regelungstechnik	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Heizmann, Hohmann, Piscol, Baßler**

Legende: 🖥 Online, 🎲 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse aus „Signale und Systeme“ sind hilfreich.

T 9.120 Teilleistung: Microenergy Technologies [T-MACH-105557]

Verantwortung: Dr. Jingyuan Xu
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-102714 - Microenergy Technologies

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	2142897	Microenergy Technologies	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Xu

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (ca 30 min.)

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.121 Teilleistung: Mikroaktorik [T-MACH-101910]

Verantwortung: Prof. Dr. Manfred Kohl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-100487 - Mikroaktorik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	2142881	Mikroaktorik	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Kohl

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen
T-MACH-114036 darf nicht begonnen sein

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.122 Teilleistung: Mikroelektronische Schaltungen und Systeme [T-ETIT-114198]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Prof. Dr.-Ing. Ahmet Cagri Ulusoy

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-107171 - Mikroelektronische Schaltungen und Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2311656**	Mikroelektronische Schaltungen und Systeme	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Becker, Ulusoy**
WS 26/27	**2311657**	Übung zu 2311656 Mikroelektronische Schaltungen und Systeme	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Unger, Aksu**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

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

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Kenntnisse in Digitaltechnik und zu elektronischen Schaltungen werden benötigt (z.B. aus "M-ETIT-102102 – Digitaltechnik" und "M-ETIT-107134 – Elektronische Schaltungen")

T 9.123 Teilleistung: Mikrostruktursimulation [T-MACH-105303]

Verantwortung: Dr. Anastasia August
Prof. Dr. Britta Nestler

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science

Bestandteil von: M-MACH-104919 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (4 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2183702**	**Mikrostruktursimulation**	**3 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**August, Prahs, Nestler, Koeppe**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung, Dauer ca. 30 min

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Werkstoffkunde
mathematische Grundlagen

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.124 Teilleistung: Mobile Computing und Internet der Dinge [T-INFO-102061]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-101249 - Mobile Computing und Internet der Dinge

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	2,5 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	7

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2400051**	Mobile Computing und Internet der Dinge		**Vorlesung / Übung (VÜ)**	**Beigl**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (im Umfang von 60 Minuten) als Online-Prüfung in Textform computergestützt nach §2 (3) der Satzung zur Durchführung von Online-Prüfungen. Die Prüfung findet vor Ort statt!

Voraussetzungen
Übungsschein muss abgelegt werden.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-113119 - Mobile Computing und Internet der Dinge - Übung muss begonnen worden sein.

T 9.125 Teilleistung: Mobile Computing und Internet der Dinge - Übung [T-INFO-113119]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-101249 - Mobile Computing und Internet der Dinge

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2,5 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2400051**	Mobile Computing und Internet der Dinge		**Vorlesung / Übung (VÜ)**	**Beigl**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .
Praktische Übung.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Übungsschein ist nur in Kombination mit der Prüfung (T-INFO-102061 - Mobile Computing und Internet der Dinge) anrechenbar. Diese Teilleistung ist nicht einzeln belegbar.

T 9.126 Teilleistung: Modellierung und Simulation [T-MACH-114488]

Verantwortung: Prof. Dr. Britta Nestler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science
Bestandteil von: M-MACH-105091 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (5 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2183703**	Modellierung und Simulation	**3 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Nestler, August, Prahs**
WS 26/27	**2183709**	Modellierung und Simulation	**3 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Nestler, August, Prahs, Koeppe**
SS 2027	**2183703**	Modellierung und Simulation	**3 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Nestler, August, Prahs**

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung, 90 min (benotet)

Voraussetzungen
T-MACH-114489 – Modellierung und Simulation - Computerpraktikum muss bestanden sein

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-114489 - Modellierung und Simulation - Computerpraktikum muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Empfehlungen
Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.127 Teilleistung: Modellierung und Simulation - Computerpraktikum [T-MACH-114489]

Verantwortung: Prof. Dr. Britta Nestler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science
Bestandteil von: M-MACH-105091 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (5 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	1 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2183703**	Modellierung und Simulation	**3 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Nestler, August, Prahs**
WS 26/27	**2183709**	Modellierung und Simulation	**3 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Nestler, August, Prahs, Koeppe**
SS 2027	**2183703**	Modellierung und Simulation	**3 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Nestler, August, Prahs**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Präsentieren der Lösungen am PC in 5 Sitzungen

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Vorkenntnisse in Mathematik, Physik und Werkstoffkunde

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
30 Std.

T 9.128 Teilleistung: Motor Vehicle Labor (graded) [T-MACH-115348]

Verantwortung: Dr.-Ing. Michael Frey
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
Bestandteil von: M-MACH-107924 - Motor Vehicle Laboratory

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2114833**	Motor Vehicle Labor	**2 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Frey**
WS 26/27	**2114833**	Motor Vehicle Labor	**2 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Frey**

Legende: 🖥 Online, 🖥🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Kolloquium vor jedem Versuch

Nach Abschluss aller Versuche: schriftliche Erfolgskontrolle

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.129 Teilleistung: Multimodal Artificial Intelligence [T-INFO-115041]

Verantwortung: Prof. Dr. Jan Niehues
Prof. Dr.-Ing. Rainer Stiefelhagen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-107676 - Multimodal Artificial Intelligence

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2400141**	Multimodal Artificial Intelligence	**4 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Niehues, Stiefelhagen**

Legende: 🖥 Online, 🛠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The assessment is carried out as a written examination (§ 4 Abs. 2 No. 1 SPO) approx. 60 minutes.

Voraussetzungen
None.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-112768 - Fortgeschrittene Künstliche Intelligenz darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-INFO-114220 - Advanced Artificial Intelligence darf nicht begonnen worden sein.
3. Die Teilleistung T-INFO-101356 - Kognitive Systeme darf nicht begonnen worden sein.

T 9.130 Teilleistung: Multivariable Control Systems [T-ETIT-114727]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-107515 - Multivariable Control Systems

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2303193**	Multivariable Control Systems	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Kluwe**
WS 26/27	**2303194**	Tutorial to 2303194 "Multivariable Control Systems"	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Fehn**

Legende: 💻 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes.

The module grade is the grade of the written exam.

Voraussetzungen
none

T 9.131 Teilleistung: Nachrichtensysteme [T-ETIT-112892]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Rost
Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-106364 - Nachrichtensysteme
M-ETIT-106808 - Wahrscheinlichkeitstheorie/Nachrichtensysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	2300001	Seminar Nachrichtensysteme	2 SWS	Seminar (S) / 🗣	Schmalen
WS 26/27	2310525	Nachrichtensysteme	3 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Rost, Schmalen
WS 26/27	2310526	Übung zu 2310525 Nachrichtensysteme	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Rost, Schmalen

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 180 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

T 9.132 Teilleistung: Nachrichtentechnik II [T-ETIT-100745]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100440 - Nachrichtentechnik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

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 9.133 Teilleistung: Neue Aktoren und Sensoren [T-MACH-102152]

Verantwortung: Prof. Dr. Manfred Kohl
Dr. Martin Sommer

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

Bestandteil von: M-MACH-105292 - Neue Aktoren und Sensoren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2141865**	Neue Aktoren und Sensoren	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Kohl, Sommer**

Legende: 💻 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen
T-MACH-114036 darf nicht begonnen sein

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.134 Teilleistung: Numerical Methods - Exam [T-MATH-111700]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Peer Kunstmann
TT-Prof. Dr. Xian Liao
Prof. Dr. Wolfgang Reichel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-105831 - Numerical Methods

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**0180300**	Numerical Methods (Electrical Engineering, Meteorology, Remote Sensing, Geoinformatics)	**2 SWS**	**Vorlesung (V)**	**Kunstmann**
SS 2026	**0180400**	Tutorial for 0180300 (Numerical Methods (Electrical Engineering, Meteorology, Remote Sensing, Geoinformatics))	**1 SWS**	**Übung (Ü)**	**Kunstmann**

Erfolgskontrolle(n)
Success control takes the form of a written examination (120 minutes).

Voraussetzungen
none

T 9.135 Teilleistung: Photovoltaische Systemtechnik [T-ETIT-100724]

Verantwortung: Dipl.-Ing. Robin Grab
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100411 - Photovoltaische Systemtechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2307380**	Photovoltaische Systemtechnik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Grab**

Legende: 🖳 Online, 🖳🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

T 9.136 Teilleistung: Physik für Ingenieure [T-MACH-100530]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Alexander Nesterov-Müller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik
Bestandteil von: M-MACH-105091 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (5 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2142890**	**Physik für Ingenieure**	**4 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Nesterov-Müller**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung 90 min

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
150 Std.

T 9.137 Teilleistung: Physikalische Grundlagen der Lasertechnik [T-MACH-102102]

Verantwortung: Dr.-Ing. Johannes Schneider
Dr. Daniel Weygand

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science

Bestandteil von: M-MACH-105091 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (5 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	5

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2181612**	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik	**3 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Schneider**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung (ca. 25-30 min)

keine Hilfsmittel

Voraussetzungen
Die Teilleistung kann nicht zusammen mit der Teilleistung Laser Material Processing [T-MACH-112763], Teilleistung Lasereinsatz im Automobilbau [T-MACH-105164] und der Teilleistung Physikalische Grundlagen der Lasertechnik [T-MACH-109084] gewählt werden.

Empfehlungen
grundlegende Kenntnisse in Physik, Chemie und Werkstoffkunde

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
150 Std.

T 9.138 Teilleistung: Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik [T-ETIT-111815]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105874 - Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2305282**	Physiologie und Anatomie II	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Nahm**
WS 26/27	**2305281**	Physiologie und Anatomie I	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Nahm**

Legende: 💻 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Die Erfolgskontrolle umfasst den Inhalt von Physiologie und Anatomie I (jedes Wintersemester) and Physiologie und Anatomie II (jedes Sommersemester).

Voraussetzungen
Die Teilleistungen "T-ETIT-101932 - Physiologie und Anatomie I" und "T-ETIT-101933 - Physiologie und Anatomie II" dürfen nicht begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-ETIT-101932 - Physiologie und Anatomie I darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Winter-/Sommersemester:

WiSe: Physiologie und Anatomie I
SoSe: Physiologie und Anatomie II

T 9.139 Teilleistung: Platzhalter Zusatzleistungen 1 (ub) [T-MACH-106638]

Einrichtung: Universität gesamt
Bestandteil von: M-MACH-104332 - Weitere Leistungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	3 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

T 9.140 Teilleistung: Platzhalter Zusatzleistungen 10 [T-MACH-106650]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-104332 - Weitere Leistungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

T 9.141 Teilleistung: Platzhalter Zusatzleistungen 11 (ub) [T-MACH-113345]

Einrichtung: Universität gesamt
Bestandteil von: M-MACH-104332 - Weitere Leistungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	3 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

T 9.142 Teilleistung: Platzhalter Zusatzleistungen 2 (ub) [T-MACH-106639]

Einrichtung: Universität gesamt
Bestandteil von: M-MACH-104332 - Weitere Leistungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	3 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

T 9.143 Teilleistung: Platzhalter Zusatzleistungen 3 (ub) [T-MACH-106640]

Einrichtung: Universität gesamt
Bestandteil von: M-MACH-104332 - Weitere Leistungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	3 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

T 9.144 Teilleistung: Platzhalter Zusatzleistungen 4 [T-MACH-106641]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-104332 - Weitere Leistungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

T 9.145 Teilleistung: Platzhalter Zusatzleistungen 5 [T-MACH-106643]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-104332 - Weitere Leistungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

T 9.146 Teilleistung: Platzhalter Zusatzleistungen 6 [T-MACH-106646]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-104332 - Weitere Leistungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

T 9.147 Teilleistung: Platzhalter Zusatzleistungen 7 [T-MACH-106647]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-104332 - Weitere Leistungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

T 9.148 Teilleistung: Platzhalter Zusatzleistungen 8 [T-MACH-106648]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-104332 - Weitere Leistungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

T 9.149 Teilleistung: Platzhalter Zusatzleistungen 9 [T-MACH-106649]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-104332 - Weitere Leistungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

T 9.150 Teilleistung: Power Electronic Systems [T-ETIT-114751]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-107533 - Power Electronic Systems

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2306357**	Power Electronic Systems	**3 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Hiller**
WS 26/27	**2306358**	Practical Exercise to 2306357 Power Electronic Systems	**1 SWS**	**Übung (Ü) /** 🏢💻	**Hiller, Pfeffer**

Legende: 💻 Online, 🏢💻 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Success control takes place in the form of an oral examination lasting approx. 25 minutes.

The module grade is the grade of the oral examination.

Voraussetzungen
none

T 9.151 Teilleistung: Power Electronics [T-ETIT-109360]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-104567 - Power Electronics

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	6

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2300004**	Ausweich- und Praktikumstermin für ETI-Vorlesungen	**2 SWS**	**Praktikum (P) /**	**Hiller, Thönelt**
SS 2026	**2306323**	Power Electronics	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /**	**Hiller**
SS 2026	**2306324**	Tutorial for 2306385 Power Electronics	**2 SWS**	**Übung (Ü) /**	**Hiller, Thönelt, Becher**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes.

Voraussetzungen
none

T 9.152 Teilleistung: Practical Course in Robot Programming with Python [T-MACH-114083]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Arne Rönnau
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-106999 - Practical Course: Robot Programming with Python

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2121362**	Practical Course in Robot Programming with Python	**3 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Rönnau**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die benotete Prüfungsleistung anderer Art wird mit Verwendung von Laufrobotern durchgeführt. Bewertet wird der Gesamteindruck während des Praktikums bestehend aus:

- Beteiligung in den Workshops zu Grundlagen der Roboterprogrammierung
- Gruppenarbeit in 4er-Teams
- Demonstration der Ergebnisse in einer Art Roboter-Abschlusswettbewerb zwischen den Teams

Voraussetzungen
T-MACH-113670 darf nicht begonnen sein

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten. Das Labor ist aus Kapazitätsgründen auf eine Teilnehmerzahl von 12 Studierenden begrenzt. Sofern erforderlich, wird ein Auswahlverfahren durchgeführt. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts der Studierenden vergeben. Details hierzu werden in ILIAS bekanntgegeben.

Arbeitsaufwand 120 Stunden

Präsenzstudium 45 Stunden

Selbststudium 75 Stunden

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.153 Teilleistung: Practical Course: Robotics [T-INFO-114172]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-107155 - Robotics - Practical Course

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	24870	Robotics - Practical Course	4 SWS	Praktikum (P) / 🗣	Asfour

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The assessment is carried out as an examination of another type (§ 4 Abs. 2 No. 3 SPO). It is composed of several sub-tasks.

Voraussetzungen
Knowledge of the programming language C++ is required.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-105107 - Roboterpraktikum darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Attending the lectures Robotics I – Introduction to Robotics, Robotics II: Humanoid Robotics, Robotics III - Sensors and Perception in Robotics and Mechano-Informatics and Robotics is recommended.

T 9.154 Teilleistung: Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik [T-ETIT-100718]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100401 - Praktikum Elektrische Antriebe und Leistungselektronik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2306331**	Lab Course Electrical Drives and Power Electronics	**4 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Brodatzki, Hiller**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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 9.155 Teilleistung: Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen [T-ETIT-106498]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-103263 - Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2306346**	Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen	**4 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Hiller, Fein, Ehrlich, Cujic**
WS 26/27	**2306346**	Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen	**4 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Hiller, Ehrlich, Fein, Cujic**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art im Rahmen einer praktikumsbegleitenden Bewertung

- von zwei schriftlichen, praktikumsbegleitenden Kurztests (jeweils ca. 20 Min.),
- des von den Studierenden individuell erarbeiteten Hardware-Designs und
- des Praktikumsberichts mit einem Umfang von 10 bis 20 Seiten. Dieser Bericht soll die Auslegung und Inbetriebnahme der Schaltung dokumentieren, sowie die Spannungs- und Stromregelung beschreiben.

Der Gesamteindruck wird bewertet.

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.

T 9.156 Teilleistung: Praktikum Systems Engineering und KI-Verfahren [T-ETIT-113146]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-106474 - Systems Engineering und KI-Verfahren
M-ETIT-106806 - Praktikum Systems Engineering und KI-Verfahren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	2 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2311502**	Praktikum Systems Engineering und KI-Verfahren	**2 SWS**	**Praktikum (P) /**	**Sax**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle in Form einer Studienleistung bestehend aus einem Online-Praktikum
Die Teilleistung ist unbenotet. Sie gilt mit erfolgreicher Bewertung der Studienleistung als bestanden.

Voraussetzungen
keine

T 9.157 Teilleistung: Präsentation [T-MACH-107760]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-104262 - Bachelorarbeit

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	3 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Präsentation hat innerhalb der maximalen Bearbeitungsdauer des Moduls Bachelorarbeit, jedoch spätestens sechs Wochen nach Abgabe der Bachelorarbeit zu erfolgen.

Die Präsentation soll ca. 20 Minuten dauern und wird anschließend mit dem anwesenden Fachpublikum diskutiert. Die Studierenden sollen dabei zeigen, dass sie in der Lage sind, den Inhalt ihrer Bachelorarbeit selbstständig nach wissenschaftlichen Kriterien strukturiert darzustellen und diskutieren zu können.

Voraussetzungen
Bachelorarbeit wurde begonnen.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-108800 - Bachelorarbeit muss begonnen worden sein.

Anmerkungen
Für die Präsentation ist keine Prüfungsanmeldung notwendig. Das Bestehen wird durch das MACH-Prüfungssekretariat eingetragen.

Arbeitsaufwand
90 Std.

T 9.158 Teilleistung: Praxis elektrischer Antriebe [T-ETIT-100711]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100394 - Praxis elektrischer Antriebe

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	2306311	Praxis elektrischer Antriebe	2 SWS	Vorlesung (V) /	Brodatzki
WS 26/27	2306313	Übungen zu 2306311 Praxis elektrischer Antriebe	1 SWS	Übung (Ü) /	Schneider

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

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"

Anmerkungen
Verschiebung von SoSe nach WiSe, findet im WiSe24/25 und SoSe25 nicht statt.

T 9.159 Teilleistung: Produktionstechnisches Labor [T-MACH-105346]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Barbara Deml
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Prof. Dr.-Ing. Jivka Ovtcharova

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik

Bestandteil von: M-MACH-102711 - Produktionstechnisches Labor

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	4 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	4

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2110678**	Produktionstechnisches Labor	**3 SWS**	**Praktikum (P) /**	**Deml, Fleischer, Furmans, Meyer**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Aktive Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien . Die Eingangskolloquien werden benotet.

Anmerkungen
Das Praktikum ist kapazitätsbegrenzt, daher richtet sich die **Platzvergabe** nach § 5 Abs. 4 in der Studien- und Prüfungsordnung.

Es ergeben sich folgende Auswahlkriterien:

Die Auswahl richtet sich

- nach dem Studienfortschritt (hier wird der Studienfortschritt in Leistungspunkten und nicht der Studienfortschritt in Fachsemestern zugrunde gelegt),
- bei gleichem Studienfortschritt nach Wartezeit
- bei gleicher Wartezeit durch Los.

Die genauere Vorgehensweise wird auf **ILIAS** erklärt.

Eine erfolgreiche Teilnahme erfordert die aktive und kontinuierliche Mitarbeit in der Veranstaltung.

Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.160 Teilleistung: Programmieren [T-INFO-101531]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Anne Koziolek
Prof. Dr. Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: M-INFO-101174 - Programmieren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2400083**	Übung zu Programmieren	**0 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Koziolek**
WS 26/27	**2424004**	Programmieren	**4 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ)**	**Koziolek**

Legende: 📱 Online, 🎲 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO Informatik und besteht aus zwei Abschlussaufgaben, die zeitlich getrennt voneinander abgegeben werden.

Eine Abmeldung ist nur innerhalb von zwei Wochen nach Bekanntgabe der ersten Aufgabe möglich.

Voraussetzungen
Der Übungsschein muss bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-101967 - Programmieren Übungsschein muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Empfehlungen
Vorkenntnisse in Java-Programmierung können hilfreich sein, werden aber nicht vorausgesetzt.

Anmerkungen
Im Falle einer Wiederholung der Prüfung müssen beide Aufgaben erneut abgegeben werden.

Zwei Wochen nach Bekanntgabe der ersten Programmieraufgabe ist der Rücktritt von der Prüfung ohne triftigen Grund nicht mehr möglich.

Achtung: Diese Teilleistung ist Bestandteil der Orientierungsprüfung gemäß § 8 Abs. 1 SPO Informatik.

T 9.161 Teilleistung: Programmieren Übungsschein [T-INFO-101967]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Anne Koziolek
Prof. Dr. Ralf Reussner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-101174 - Programmieren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	0 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2400083**	Übung zu Programmieren	**0 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Koziolek**
WS 26/27	**2424004**	Programmieren	**4 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ)**	**Koziolek**

Legende: 🖥 Online, 🖥🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt als Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO Informatik. Es muss ein Übungsschein erworben werden. Um die Studienleistung zu bestehen, müssen 50% der Punkte durch die Ausarbeitung der Übungsblätter erreicht werden und die Präsenzübung muss bestanden werden.
Wenn keine 50% der Punkte durch die Ausarbeitung der Übungsblätter erreicht werden, gilt der Übungsschein als nicht bestanden. Wenn die Präsenzübung nicht bestanden wird, gilt der Übungsschein als nicht bestanden.
Die Präsenzübung findet i.d.R. in der 2. Hälfte des Semesters statt. Die Präsenzübung soll zeigen, dass Studierende die bereits in den Übungsblättern erarbeiteten Studieninhalte beherrschen und ohne Hilfsmittel einsetzen können.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen

- Der Übungsschein ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung Programmieren.
- Mit der Anmeldung zum Übungsschein erfolgt automatisch auch die Anmeldung zu der Präsenzübung. Nimmt der Studierende nicht an der Präsenzübung teil oder besteht er diese nicht, gilt der Übungsschein als nicht bestanden. In diesem Fall müssen im kommenden Semester sowohl die Ausarbeitung der Übungsblätter, als auch die Präsenzübung erfolgreich wiederholt werden.
- Wer die Ausarbeitung der Übungsblätter erfolgreich besteht, jedoch aus nicht zu vertretendem Grund an der Präsenzübung nicht teilnimmt, kann im nächsten Semester nur an der Präsenzübung teilnehmen. Wenn die Präsenzübung im nächsten Semester nicht bestanden wird, gilt der Übungsschein als nicht bestanden.
- Studierende, die an den Übungsschein bereits vor WS 16/17 ohne Erfolg teilgenommen haben, müssen an der Präsenzübung nicht teilnehmen.
- Achtung: Diese Teilleistung ist Bestandteil der Orientierungsprüfung gemäß § 8 Abs. 1 SPO Informatik.

T 9.162 Teilleistung: Projektarbeit Gerätetechnik [T-MACH-110767]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von: M-MACH-102705 - Gerätekonstruktion

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	8 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Sem.	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	2145165	Projektarbeit Gerätetechnik	4 SWS	Seminar (S) / 🗣	Matthiesen

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Projektarbeit Gerätetechnik wird gemeinsam mit der Vorlesung Gerätekonstruktion geprüft.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Die Teilnahme an der Projektarbeit Gerätetechnik bedingt die gleichzeitige Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Gerätekonstruktion".
Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl begrenzt. Ein Anmeldeformular wird Anfang August auf der Homepage des IPEK bereitgestellt. Anschließend wird die Auswahl selbst in persönlichen Auswahlgesprächen mit dem Teilleistungsverantwortlichen getroffen. Das Kriterium der Auswahl ist dabei der belegte (nachgewiesene) Studienfortschritt. Bei gleichem Studienfortschritt entscheidet das Los.

Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
240 Std.

T 9.163 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	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2311641**	Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen	**2 SWS**	**Block-Vorlesung (BV) / 🗣**	**Nolle**
WS 26/27	**2311643**	Übung zu 2311641 Projektmanagement in der Entwicklung von Produkten für sicherheitskritische Anwendungen	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Nolle**

Legende: 💻 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse im Hardware- und Softwareentwurf sind hilfreich.

T 9.164 Teilleistung: Quality Management [T-MACH-115056]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gisela Lanza
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: M-MACH-107861 - Quality Management

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2149667**	Quality Management	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Lanza**

Legende: 🖳 Online, 🖳🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Written Exam (60 min)

Voraussetzungen
It is not possible to combine this module component with module component Quality Management [T-MACH-112586].

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-102107 - Qualitätsmanagement darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
The course is offered in English.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.165 Teilleistung: Radiation Protection [T-ETIT-100825]

Verantwortung: PD Dr. Bastian Breustedt
Prof. Dr. Werner Nahm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-100562 - Radiation Protection

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2305272**	Radiation Protection	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Breustedt**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Success control is carried out as part of an overall written examination (2 h).
The module grade is the grade of the written exam.

Voraussetzungen
none

T 9.166 Teilleistung: Rechnerorganisation [T-INFO-103531]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Karl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-103179 - Rechnerorganisation

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	2424502	Rechnerorganisation	3 SWS	Vorlesung (V)	Karl, Lehmann
WS 26/27	2424505	Übungen zu Rechnerorganisation	2 SWS	Übung (Ü)	Lehmann, Karl

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle dieses Moduls erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Informatik.

Voraussetzungen
Keine

T 9.167 Teilleistung: Ringvorlesung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung [T-FORUM-113578]

Verantwortung: Dr. Christine Mielke
Christine Myglas

Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

Bestandteil von: M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	2 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**1130716**	Ringvorlesung Wissenschaft in der Gesellschaft	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Post, Mielke**

Legende: 💻 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Aktive Teilnahme, ggfs. Lernprotokolle

Voraussetzungen
Keine

Verbuchung von ÜQ-Leistungen
Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

Empfehlungen
Empfohlen wird das Absolvieren der Ringvorlesung "Wissenschaft in der Gesellschaft" vor dem Besuch von Veranstaltungen im Vertiefungsmodul und parallel zum Besuch des Grundlagenseminars.
Falls ein Besuch von Ringvorlesung und Grundlagenseminar im gleichen Semester nicht möglich ist, kann die Ringvorlesung auch nach dem Besuch des Grundlagenseminars besucht werden.
Der Besuch von Veranstaltungen in der Vertiefungseinheit vor dem Besuch der Ringvorlesung sollte jedoch vermieden werden.

Anmerkungen
Die Grundlageneinheit besteht aus der Ringvorlesung „Wissenschaft in der Gesellschaft“ und dem Grundlagenseminar.
Die Ringvorlesung wird jeweils nur im Sommersemester angeboten.
Das Grundlagenseminar kann im Sommer- oder im Wintersemester besucht werden.

T 9.168 Teilleistung: Robotics I - Introduction to Robotics [T-INFO-114190]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-107162 - Robotics I - Introduction to Robotics

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2424152**	Robotics I - Introduction to Robotics	**4 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Asfour, Mombaur**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The assessment is carried out as a written examination (§ 4 Abs. 2 No. 1 SPO) lasting 120 minutes.

Voraussetzungen
none.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-108014 - Robotik I - Einführung in die Robotik darf nicht begonnen worden sein.

T 9.169 Teilleistung: Robotics II - Humanoid Robotics [T-INFO-114152]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-107123 - Robotics II - Humanoid Robotics

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2400074**	Robotics II: Humanoid Robotics	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Asfour**

Legende: 🖥 Online, 🛠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The assessment is carried out as a written examination (§ 4 Abs. 2 No. 1 SPO) lasting 60 minutes.

Voraussetzungen

- M-INFO-100816 - Robotics II - Learning and planning robots Module must not have been started.
- T-INFO-101391 - Anthropomatics: Humanoid RoboticsPartial work must not have been started.

Empfehlungen
Having visited the lecture on Robotics I – Introduction to Robotics is recommended

T 9.170 Teilleistung: Robotics III - Sensors and Perception in Robotics [T-INFO-114155]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-107130 - Robotics III - Sensors and Perception in Robotics

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2400067**	Robotics III: Sensors and Perception in Robotics	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Asfour, Triebel**

Legende: 🖥 Online, 🎲 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The assessment is carried out as a written examination (§ 4 Abs. 2 No. 1 SPO) lasting 60 minutes.

Voraussetzungen
none.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-109931 - Robotik III – Sensoren und Perzeption in der Robotik darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Having visited the lectures on Robotics I – Introduction to Robotics is recommended.

T 9.171 Teilleistung: Robotics, Automation, and Systems Control Lab [T-ETIT-114740]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Mike Barth
Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-107524 - Robotics, Automation, and Systems Control Lab

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2303195**	Robotics, Automation, and Systems Control Lab	**4 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Breisacher, Wagemann, Witucki**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in the form of other types of examination. It consists of pitches after every thematic block, a final presentation and an oral examination in the amount of 20 minutes. The overall impression is evaluated.

The module grade results of the assessment of the pitches, presentation and the oral exam. Details will be given during the lecture at the beginning of the semester.

Voraussetzungen
none

Empfehlungen
Knowledge in automation, control and robotics in general. Recommended, but not mandatory, lectures are:

- Practical Tools for Control Engineers, PTCE – M-ETIT-106780
- Cyber Physical Modeling – M-ETIT-106953
- Seminar Industrial Process and Plant Engineering – M-ETIT-106970
- Optimal Control – M-ETIT-107497
- Multivariable Control Systems – M-ETIT-107515
- Nonlinear Control Systems - in preparation

Anmerkungen
Due to capacity reasons there are only 25 places available. If necessary, a selection procedure will be carried out. Selection criteria are the progress in studies and in the recommended lectures. The application window is from March 1 for March 31 in Campus Plus (https://plus.campus.kit.edu/). For further information and current news, regularly visit the courses website (https://www.irs.kit.edu/Lectures_5404.php).

T 9.172 Teilleistung: Schienenfahrzeugtechnik [T-MACH-105353]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fahrzeugsystemtechnik/Bereich NFG Bahnsystemtechnik
Bestandteil von: M-MACH-102683 - Schienenfahrzeugtechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	5

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	2115996	Schienenfahrzeugtechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Cichon
WS 26/27	2115996	Schienenfahrzeugtechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Cichon

Legende: 🖥 Online, 🖥🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfung: schriftlich
Dauer: ca. 60 Minuten
Hilfsmittel: keine außer Taschenrechner und Wörterbuch

Voraussetzungen
keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.173 Teilleistung: Seamless Engineering [T-MACH-111401]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Kai Furmans
Prof. Dr.-Ing. Eric Sax

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik/Institut für Technik der Informationsverarbeitung
KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme

Bestandteil von: M-MACH-105725 - Seamless Engineering

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	9 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2117072**	Seamless Engineering - Logistics Robotics Workshop	**2 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Furmans, Sax**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art.

Die Gesamtnote setzt sich wie folgt zusammen:

- Bewertung einer Abschlussprüfung als Einzelleistung als Abschluss des Vorlesungsblocks
- Bewertung von Kolloquien als Einzelleistung zu definierten Meilensteinen während der Projektarbeit

Der Gesamteindruck wird bewertet. Das Nichtbestehen der Abschlussprüfung oder der Kolloquien führt nicht zum Nichtbestehen der Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Die Veranstaltung setzt sich aus zwei Komponenten zusammen. In Vorlesung und Übung werden theoretisches Wissen und Grundlagen über den strukturierten Systementwurf gelehrt. Parallel dazu findet während des gesamten Semesters ein praktischer Teil statt. In diesem entwerfen und implementieren die Studierenden in Kleingruppen unter Verwendung von industrienaher Hard- und Software ein mechatronisches System zur Bewältigung einer gegebenen Aufgabenstellung im logistischen Umfeld.

Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
270 Std.

T 9.174 Teilleistung: Seminar Batterien I [T-ETIT-110800]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105319 - Seminar Batterien I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2304226**	Seminar Batterien	**2 SWS**	**Seminar (S) / 🗣**	**Weber**
WS 26/27	**2304226**	Seminar Batterien	**2 SWS**	**Seminar (S) / 🗣**	**Weber**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistungen anderer Art. Sie besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung (Umfang 20-40 Seiten) und einem Seminarvortrag (Dauer: ca. 20 min.). Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen
keine

T 9.175 Teilleistung: Seminar Brennstoffzellen I [T-ETIT-110798]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105320 - Seminar Brennstoffzellen I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2304227**	Seminar Brennstoffzellen	**2 SWS**	**Seminar (S) / 🗣**	**Weber**
WS 26/27	**2304227**	Seminar Brennstoffzellen	**2 SWS**	**Seminar (S) / 🗣**	**Weber**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistungen anderer Art. Sie besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung (Umfang 20-40 Seiten) und einem Seminarvortrag (Dauer: ca. 20 min.). Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen
keine

T 9.176 Teilleistung: Seminar Entwicklung von automatisierten Produktionsanlagen [T-MACH-113999]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: M-MACH-107020 - Entwicklung von automatisierten Produktionsanlagen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2149911**	Seminar Entwicklung von automatisierten Produktionsanlagen	**2 SWS**	**Seminar (S) / 🗣**	**Fleischer**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art (benotet):

- Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse (ca. 20 Min.) mit anschließendem Kolloquium (ca. 15 Min.) mit Gewichtung 25%
- Schriftliche Ausarbeitung der Ergebnisse mit Gewichtung 75%
- Bewertet wird der Gesamteindruck.

Voraussetzungen
T-MACH-108844 - Automatisierte Produktionsanlagen darf nicht begonnen sein

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.177 Teilleistung: Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung [T-ETIT-100714]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100397 - Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2306318**	Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung	**3 SWS**	**Seminar (S) / 🗣**	**Hiller**
WS 26/27	**2306318**	Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung	**3 SWS**	**Seminar (S) / 🗣**	**Hiller**

Legende: 🖥 Online, 🎲 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus einem 15-minütigen Abschlussvortrag mit anschließender Diskussion sowie einer 2-seitigen schriftlichen Ausarbeitung. . Der Gesamteindruck wird bewertet.

Bewertet werden:

- Vortrag
  - Folienqualität (Form und Inhalt)
  - Vortrag (Aufbau, Stil, Inhalt)
  - Verhalten bei der Fragerunde
- Ausarbeitung mit einer Zusammenfassung der wesentlichen Inhalte
  - Format, Rechtschreibung, sprachlicher Stil (wissenschaftlich/sachlich)
  - Inhalt, (grafische) Aufbereitung der recherchierten Ergebnisse
  - Qualität und Quantität der verwendeten Quellen, Zitationsstil

In die Modulnote gehen die Beurteilungen des Abschlussvortrags sowie der schriftlichen Ausarbeitung (jeweils nach den oben genannten Kriterien) ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Sieht man den Prüfling zwischen zwei Notenwerten, gibt die Mitarbeit in den vorbereitenden Treffen den Ausschlag.

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 9.178 Teilleistung: Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik [T-ETIT-100710]

Verantwortung: Dr.-Ing. Axel Loewe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100383 - Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2305254**	Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik	**2 SWS**	**Seminar (S) / 🗣**	**Loewe**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen eines Vortrages (ca. 25 Minuten) mit nachfolgender Diskussion (ca. 10 Minuten).

Voraussetzungen
keine

T 9.179 Teilleistung: Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme [T-ETIT-110832]

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-105356 - Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme
M-ETIT-106807 - Systems Engineering und KI-Verfahren/Seminar Eingebettete Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1 Sem.	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2311628**	Seminar Grundlagen Eingebetteter Systeme	**2 SWS**	**Seminar (S) /**	**Becker, Sax, Stork**
WS 26/27	**2311628**	Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme	**2 SWS**	**Seminar (S) /**	**Becker, Sax, Stork**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Ausarbeitung (etwa 6-seitige, i.d.R. auf Englisch verfasst), Reviews, sowie eines Vortrags von etwa 15 min. in Wort und Bild (Folien). Der Gesamteindruck wird bewertet.

Die Notenbildung ergibt sich aus der Ausarbeitung, dem gegenseitigen Review und dem Vortrag.

Voraussetzungen
keine

T 9.180 Teilleistung: Sensoren [T-ETIT-101911]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Johanna Schröder
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100378 - Sensoren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2304231**	Sensoren	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Schröder**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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 9.181 Teilleistung: Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung [T-ETIT-112893]

Verantwortung: Prof. Dr. Jasmin Aghassi-Hagmann
Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-106365 - Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2308470**	Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Heizmann, Aghassi-Hagmann, Zwick**
WS 26/27	**2308471**	Übung zu 2308470 Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Zwick, Heizmann, Aghassi-Hagmann, Leyer**

Legende: 🖳 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

T 9.182 Teilleistung: Signale und Systeme [T-ETIT-109313]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-104525 - Signale und Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2302109**	Signale und Systeme	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Wahls, Kluwe**
WS 26/27	**2302111**	Übungen zu 2302109 Signale und Systeme	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Wahls, Gardi, Illerhaus**

Legende: 🖥 Online, 🏢 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Höhere Mathematik I + II

T 9.183 Teilleistung: Signale und Systeme - Workshop [T-ETIT-109314]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-104525 - Signale und Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung schriftlich	1 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Sem.	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2302905**	Signale und Systeme - Workshop	**1 SWS**	**Praktikum (P) /**	**Wahls, Jin**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, × Abgesagt

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Höhere Mathematik I + II

Anmerkungen
Wird ab dem Sommersemester 2021 im Sommer statt Winter angeboten.

Im Wintersemester 2020/2021 findet der Workshop nicht statt.

T 9.184 Teilleistung: Softwaretechnik I [T-INFO-101968]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ina Schaefer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-101175 - Softwaretechnik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**24518**	Softwaretechnik I	**4 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Schaefer, Eichhorn**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Informatik im Umfang von 90 Minuten.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Das Modul *Programmieren* sollte abgeschlossen sein.

T 9.185 Teilleistung: Softwaretechnik I Übungsschein [T-INFO-101995]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ina Schaefer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-101175 - Softwaretechnik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	0 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**24518**	Softwaretechnik I	**4 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Schaefer, Eichhorn**

Legende: 🖳 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Es muss ein unbenoteter Übungsschein als Erfolgskontrolle in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO Informatik erbracht werden. Studierende müssen Programmieraufgaben lösen und abgeben.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Das Modul *Programmieren* sollte abgeschlossen sein.

T 9.186 Teilleistung: Softwaretechnik II [T-INFO-101370]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Anne Koziolek
Prof. Dr. Ralf Reussner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: M-INFO-100833 - Softwaretechnik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**24076**	Software Engineering II	**4 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Reussner, Mirandola, Dehghani**

Legende: 🖳 Online, 🖳🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Die Lehrveranstaltung *Softwaretechnik I* sollte bereits gehört worden sein.

T 9.187 Teilleistung: Stochastic Information Processing [T-INFO-115261]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-107847 - Stochastic Information Processing

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Success is assessed in the form of an oral examination, usually lasting 15 - 25 minutes in accordance with Section 4 (2) No. 2 SPO.

Voraussetzungen
None.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-101366 - Stochastische Informationsverarbeitung darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Knowledge of the basics of probability theory is helpful.

Anmerkungen
As a theoretical foundation lecture, "Stochastic Information Processing" is an ideal introduction to the ISAS lectures. Conversely, prior knowledge of "Localization of Mobile Agents" (LMA) [course no. 24613] may nevertheless be helpful depending on the type of learner - more concrete applications are highlighted there. In all of our lectures, the content is always derived and explained in detail from the beginning; it is therefore possible to start with SI or LMA.

T 9.188 Teilleistung: Strömungslehre 1&2 [T-MACH-105207]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Bettina Frohnapfel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Strömungsmechanik
Bestandteil von: M-MACH-102565 - Strömungslehre

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2154512**	Strömungslehre	**6 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Frohnapfel**
SS 2026	**3154510**	Fluid Mechanics	**6 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Frohnapfel**

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung 2 Stunden

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.189 Teilleistung: Superconducting Magnet Technology [T-ETIT-113440]

Verantwortung: Prof. Dr. Tabea Arndt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-106684 - Superconducting Magnet Technology

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2312698**	Superconducting Magnet Technology	**3 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) /**	**Arndt**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in form of an oral exam (abt. 30 minutes).
Two timeslots (weeks) for examination dates will be announced (usually near end of lecture period & end of semester).
The module grade is the grade of the oral exam.

Voraussetzungen
none

T 9.190 Teilleistung: Superconducting Power Systems [T-ETIT-113439]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Mathias Noe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-106683 - Superconducting Power Systems

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2314011**	Superconducting Power Systems	**3 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Noe**

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in form of an oral exam (abt. 45 minutes).
The module grade is the grade of the oral exam.

Voraussetzungen
none

T 9.191 Teilleistung: Superconductors for Energy Applications [T-ETIT-110788]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Francesco Grilli
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105299 - Superconductors for Energy Applications

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2312704**	Superconductors for Energy Applications	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Grilli**
WS 26/27	**2312705**	Übungen zu 2312704 Superconductors for Energy Applications	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Grilli**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
oral exam approx. 30 minutes.

Voraussetzungen
A basic knowledge of electromagnetism and thermodynamics is the only requirement. Previous knowledge of superconductivity is not necessary.

"T-ETIT-106970 - Superconducting Materials for Energy Applications" must not be taken.

T 9.192 Teilleistung: Systematische Werkstoffauswahl [T-MACH-100531]

Verantwortung: Dr.-Ing. Stefan Dietrich
Prof. Dr.-Ing. Volker Schulze

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Werkstoffkunde

Bestandteil von: M-ETIT-102734 - Werkstoffe
M-MACH-105091 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (5 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	6

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2174576**	Systematische Werkstoffauswahl	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Dietrich**
SS 2026	**2174577**	Übungen zu 'Systematische Werkstoffauswahl'	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Dietrich**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung mit einer Dauer von 2 h.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Einfache Grundlagen in Werkstoffkunde, Mechanik und Konstruktionslehre wie sie in der Vorlesung Werkstoffkunde I/II vermittelt werden.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.193 Teilleistung: Technische Grundlagen des Verbrennungsmotors [T-MACH-105652]

Verantwortung: Dr.-Ing. Sören Bernhardt
Dr.-Ing. Heiko Kubach
Jürgen Pfeil
Dr.-Ing. Olaf Toedter
Dr.-Ing. Uwe Wagner

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

Bestandteil von: M-MACH-105091 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (5 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2133123**	**Technische Grundlagen des Verbrennungsmotors**	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Kubach, Wagner, Toedter, Pfeil, Bernhardt**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung, 60 min.

Voraussetzungen
keine

T 9.194 Teilleistung: Technische Mechanik I [T-MACH-100282]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Dr.-Ing. Tom-Alexander Langhoff

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

Bestandteil von: M-MACH-102402 - Technische Mechanik
M-MACH-104333 - Orientierungsprüfung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	7 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2161245**	Technische Mechanik I	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Böhlke**
WS 26/27	**3161010**	Engineering Mechanics I (Lecture)	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Langhoff, Kehrer, Böhlke**

Legende: 💻 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung (Klausur), 90 min, benotet

Voraussetzungen
Bestehen der "Übungen zur Technischen Mechanik I" (siehe Teilleistung T-MACH-100528)

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-100528 - Übungen zu Technische Mechanik I muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Arbeitsaufwand
210 Std.

T 9.195 Teilleistung: Technische Mechanik II [T-MACH-100283]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Dr.-Ing. Tom-Alexander Langhoff

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

Bestandteil von: M-MACH-102402 - Technische Mechanik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2162250**	Technische Mechanik II	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Böhlke, Langhoff**
SS 2026	**3162010**	Engineering Mechanics II (Lecture)	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Kehrer, Langhoff, Böhlke**

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung (Klausur), 90 min, benotet

Voraussetzungen
Bestehen der "Übungen zur Technischen Mechanik II" (siehe Teilleistung T-MACH-100284)

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-100284 - Übungen zu Technische Mechanik II muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Arbeitsaufwand
180 Std.

T 9.196 Teilleistung: Technische Mechanik III [T-MACH-100299]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Carsten Proppe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: M-MACH-102402 - Technische Mechanik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2161203**	Technische Mechanik III	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🖳	**Proppe**
WS 26/27	**2161203**	Technische Mechanik III	**4 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Proppe**

Legende: 🖳 Online, 🛠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung (90 min)

Voraussetzungen
Bestehen der "Übungen zur Technischen Mechanik III" (siehe Teilleistung T-MACH-105202)

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-105202 - Übungen zu Technische Mechanik III muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung TM III (MACH SPIO: 2015, MIT SPO: 2016) wird letztmalig im Wintersemester 2023/24 angeboten. Die Lehrinhalte werden zu einem großen Teil ab Wintersemester 2024/25 im Rahmen der TM III (MACH und MIT: SPO 2023) behandelt. Die Vorleistungen für Studierende in den alten SPOs (MACH SPO: 2015, MIT SPO: 2016) werden weiterhin in einer angepassten Form angeboten, die zu gegebener Zeit über ILIAS kommuniziert wird.

Arbeitsaufwand
150 Std.

T 9.197 Teilleistung: Technische Schwingungslehre [T-MACH-105290]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Fidlin
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: M-MACH-104919 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (4 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	2161212	Technische Schwingungslehre	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Genda
WS 26/27	2161213	Übungen zu Technische Schwingungslehre	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Mukherjee

Legende: 🖥 Online, 🖥🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
schriftliche Prüfung, 180 min.

Voraussetzungen
TM III vergleichbare Grundkenntnisse der Dynamik

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.
Arbeitsaufwand 120 Stunden
Präsenzstudium 60 Stunden
Selbststudium 60 Stunden

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.198 Teilleistung: Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I [T-MACH-112912]

Verantwortung: Prof. Dr. Dr. Michael Fischlschweiger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik
Bestandteil von: M-MACH-102386 - Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	7 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2166503**	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I (Nachholer)	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Fischlschweiger, Schießl**
WS 26/27	**2165501**	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I	**4 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Fischlschweiger, Schießl**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung schriftlich; Dauer: 180 Minuten

Voraussetzungen
Erfolgreiche Teilnahme an der Übung (T-MACH-112910 – Übungen zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I)

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-112910 - Übungen zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Wird zum ersten Mal angeboten im Wintersemester 2024/2025.

Arbeitsaufwand
210 Std.

T 9.199 Teilleistung: Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II [T-MACH-112913]

Verantwortung: Prof. Dr. Dr. Michael Fischlschweiger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik
Bestandteil von: M-MACH-102830 - Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2166526**	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II	**4 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Fischlschweiger, Schießl**
SS 2026	**2166531**	Repetitorium zu "Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II"	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Fischlschweiger, Schießl**
SS 2026	**2166555**	Übung zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Fischlschweiger, Schießl**
SS 2026	**2166556**	Tutorien zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Fischlschweiger, Schießl**
WS 26/27	**2165518**	Vertiefende Übungen zu "Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I"	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Fischlschweiger, Schießl**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung schriftlich; Dauer: 180 Minuten

Voraussetzungen
Erfolgreiche Teilnahme an der Übung (T-MACH-112911 – Übungen zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II)

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-112911 - Übungen zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Wird zum ersten Mal angeboten im Sommersemester 2025.

Arbeitsaufwand
180 Std.

T 9.200 Teilleistung: Technisches Design in der Produktentwicklung [T-MACH-105361]

Verantwortung: Dr.-Ing. Markus Schmid
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: M-MACH-105318 - Technisches Design in der Produktentwicklung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Schrifftliche Prüfung (60 min)
Hilfsmittel: nur Deutsche Wörterbücher

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.201 Teilleistung: Thermische Solarenergie [T-MACH-105225]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Ron Dagan
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Thermofluidik
Bestandteil von: M-MACH-102388 - Thermische Solarenergie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2189400**	Solar Thermal Energy Systems	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Dagan**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung, ca. 30 Minuten

Voraussetzungen
keine

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.202 Teilleistung: Übungen zu Höhere Mathematik I [T-MATH-100525]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102859 - Höhere Mathematik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung schriftlich	0 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**0131100**	Übungen zu 0131000 (Höhere Mathematik I für Mach/Geod/Matwerk/IngPaed)	**2 SWS**	**Übung (Ü)**	**Hettlich**
WS 26/27	**0131300**	Übungen zu 0131200 (Höhere Mathematik I für Ciw/Biw/Mit)	**2 SWS**	**Übung (Ü)**	**Hettlich**

Erfolgskontrolle(n)
Zum Bestehen dieser Studienleistung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsblättern erforderlich. Details dazu werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.

Das Bestehen dieser Teilleistung berechtigt zur Anmeldung zur Klausur "Höhere Mathematik I" (siehe Teilleistung T-MATH-100275).

Voraussetzungen
Keine

T 9.203 Teilleistung: Übungen zu Höhere Mathematik II [T-MATH-100526]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102859 - Höhere Mathematik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung schriftlich	0 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**0180900**	Übungen zu 0180800 (Höhere Mathematik II für Mach/Geod/Matwerk/IngPaed)	**2 SWS**	**Übung (Ü)**	**Hettlich**
SS 2026	**0181100**	Übungen zu 0181000 (Höhere Mathematik II für Ciw/Biw/Mit)	**2 SWS**	**Übung (Ü)**	**Hettlich**

Erfolgskontrolle(n)
Zum Bestehen dieser Studienleistung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsblättern erforderlich. Details dazu werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.

Das Bestehen dieser Teilleistung berechtigt zur Anmeldung zur Klausur "Höhere Mathematik II" (siehe Teilleistung T-MATH-100276).

Voraussetzungen
Keine

T 9.204 Teilleistung: Übungen zu Höhere Mathematik III [T-MATH-100527]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102859 - Höhere Mathematik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung schriftlich	0 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**0131500**	**Übungen zu 0131400 (Höhere Mathematik III für Mach/Matwerk/Ciw/Biw/Mit)**	**2 SWS**	**Übung (Ü)**	**Griesmaier**

Erfolgskontrolle(n)
Zum Bestehen dieser Studienleistung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsblättern erforderlich. Details dazu werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.

Das Bestehen dieser Teilleistung berechtigt zur Anmeldung zur Klausur "Höhere Mathematik III" (siehe Teilleistung T-MATH-100277).

Voraussetzungen
Keine.

T 9.205 Teilleistung: Übungen zu Technische Mechanik I [T-MACH-100528]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Dr.-Ing. Tom-Alexander Langhoff

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

Bestandteil von: M-MACH-102402 - Technische Mechanik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	0 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	2161246	Übungen zu Technische Mechanik I	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Lalović, Speichinger, Böhlke
WS 26/27	3161011	Engineering Mechanics I (Tutorial)	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Gisy, Kehrer, Langhoff

Legende: 🖥 Online, 🖥🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsblättern. Details dazu werden in der ersten Vorlesung "Technische Mechanik I" bekanntgegeben.

Das Bestehen dieser Teilleistung berechtigt zur Anmeldung zur Klausur "Technische Mechanik I" (siehe Teilleistung T-MACH-100282).

Voraussetzungen
Keine

T 9.206 Teilleistung: Übungen zu Technische Mechanik II [T-MACH-100284]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke
Dr.-Ing. Tom-Alexander Langhoff

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik

Bestandteil von: M-MACH-102402 - Technische Mechanik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung schriftlich	0 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2162251**	Übungen zu Technische Mechanik II	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Klein, Lalović, Böhlke**
SS 2026	**3162011**	Engineering Mechanics II (Tutorial)	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Gisy, Kehrer, Langhoff**

Legende: 🖥 Online, 🎲 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsblättern. Details dazu werden in der ersten Vorlesung "Technische Mechanik II" bekanntgegeben.

Das Bestehen dieser Teilleistung berechtigt zur Anmeldung zur Klausur "Technische Mechanik II" (siehe Teilleistung T-MACH-100283).

Voraussetzungen
Keine

T 9.207 Teilleistung: Übungen zu Technische Mechanik III [T-MACH-105202]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Carsten Proppe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Mechanik
Bestandteil von: M-MACH-102402 - Technische Mechanik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung schriftlich	0 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2161204**	Übungen zu Technische Mechanik III	**4 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Qi, Proppe**
WS 26/27	**3161013**	Engineering Mechanics III (Tutorial)	**3 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Fidlin, Novelli**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Testate, erfolgreiche Bearbeitung von Übungsblättern

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

T 9.208 Teilleistung: Übungen zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I [T-MACH-112910]

Verantwortung: Prof. Dr. Dr. Michael Fischlschweiger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik
Bestandteil von: M-MACH-102386 - Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung schriftlich	1 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2166503**	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I (Nachholer)	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Fischlschweiger, Schießl**
WS 26/27	**2165502**	Übungen zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Fischlschweiger, Schießl**
WS 26/27	**2165503**	Tutorien zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I	**2 SWS**	**Tutorium (Tu) / 🗣**	**Fischlschweiger, Schießl**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgreiche Teilnahme an schriftlichen Vorleistungstests.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Wird zum ersten Mal angeboten im Wintersemester 2024/2025.

Arbeitsaufwand
30 Std.

T 9.209 Teilleistung: Übungen zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II [T-MACH-112911]

Verantwortung: Prof. Dr. Dr. Michael Fischlschweiger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik
Bestandteil von: M-MACH-102830 - Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung schriftlich	1 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2166526**	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II	**4 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Fischlschweiger, Schießl**
SS 2026	**2166531**	Repetitorium zu "Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II"	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Fischlschweiger, Schießl**
SS 2026	**2166555**	Übung zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Fischlschweiger, Schießl**
SS 2026	**2166556**	Tutorien zu Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Fischlschweiger, Schießl**
WS 26/27	**2165518**	Vertiefende Übungen zu "Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I"	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Fischlschweiger, Schießl**

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgreiche Teilnahme an schriftlichen Vorleistungstests.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.
Wird zum ersten Mal angeboten im Sommersemester 2025.

Arbeitsaufwand
30 Std.

T 9.210 Teilleistung: Verteilte ereignisdiskrete Systeme [T-ETIT-100960]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100361 - Verteilte ereignisdiskrete Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2302106**	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🏵**	**Heizmann, Baßler**
SS 2026	**2302108**	Übungen zu 2302106 Verteilte ereignisdiskrete Systeme	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Baßler**

Legende: 🖥 Online, 🏵 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnis zu Wahrscheinlichkeiten und Messtechnik (z.B. aus dem Bachelor-Modul „Mess- und Regelungstechnik“) sowie zur Systemtheorie (z.B. aus dem Bachelor-Modul „Signale und Systeme“) sind hilfreich.

T 9.211 Teilleistung: Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Über Wissen und Wissenschaft - Selbstverbuchung [T-FORUM-113580]

Verantwortung: Dr. Christine Mielke
Christine Myglas
Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)
Bestandteil von: M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art nach § 5 (3) in Form eines Referats oder einer Haus- oder Projektarbeit in der gewählten Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen
Keine

Verbuchung von ÜQ-Leistungen
Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

Empfehlungen
Die Inhalte der Grundlageneinheit sind hilfreich.
Die Grundlageneinheit sollte abgeschlossen sein oder parallel besucht werden, jedoch nicht nach der Vertiefungseinheit.
Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Gegenstandsbereich und Lehrveranstaltung festgelegt.

Anmerkungen
Dieser Platzhalter kann für alle Leistungen im Vertiefungsbereich des Begleitstudiums genutzt werden.

In der Vertiefungseinheit ist eine selbst gewählte individuelle Schwerpunktbildung möglich z. B. Nachhaltige Entwicklung, Data Literacy u. a. Der Schwerpunkte sollte mit der/dem Modulverantwortlichen am FORUM besprochen werden.

T 9.212 Teilleistung: Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in der Gesellschaft - Selbstverbuchung [T-FORUM-113581]

Verantwortung: Dr. Christine Mielke
Christine Myglas
Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)
Bestandteil von: M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art nach § 5 (3) in Form eines Referats oder einer Haus- oder Projektarbeit in der gewählten Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen
Keine

Verbuchung von ÜQ-Leistungen
Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

Empfehlungen
Die Inhalte der Grundlageneinheit sind hilfreich.
Die Grundlageneinheit sollte abgeschlossen sein oder parallel besucht werden, jedoch nicht nach der Vertiefungseinheit.
Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Gegenstandsbereich und Lehrveranstaltung festgelegt.

Anmerkungen
Dieser Platzhalter kann für alle Leistungen im Vertiefungsbereich des Begleitstudiums genutzt werden.

T 9.213 Teilleistung: Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten - Selbstverbuchung [T-FORUM-113582]

Verantwortung: Dr. Christine Mielke
Christine Myglas

Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

Bestandteil von: M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art nach § 5 (3) in Form eines Referats oder einer Haus- oder Projektarbeit in der gewählten Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen
Keine

Verbuchung von ÜQ-Leistungen
Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

Empfehlungen
Die Inhalte der Grundlageneinheit sind hilfreich.
Die Grundlageneinheit sollte abgeschlossen sein oder parallel besucht werden, jedoch nicht nach der Vertiefungseinheit.
Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Gegenstandsbereich und Lehrveranstaltung festgelegt.

Anmerkungen
Dieser Platzhalter kann für alle Leistungen im Vertiefungsbereich des Begleitstudiums genutzt werden.

T 9.214 Teilleistung: Wahrscheinlichkeitstheorie [T-ETIT-101952]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102104 - Wahrscheinlichkeitstheorie
M-ETIT-106808 - Wahrscheinlichkeitstheorie/Nachrichtensysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2310505**	Wahrscheinlichkeitstheorie	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Jäkel, Rost**
WS 26/27	**2310507**	Übungen zu 2310505 Wahrscheinlichkeitstheorie	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Jäkel**
WS 26/27	**2310508**	Tutorien zu 2310505 Wahrscheinlichkeitstheorie	**1 SWS**	**Tutorium (Tu) / 🗣**	**Voigt**

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
Inhalte der Höheren Mathematik I und II werden benötigt (z.B. M-MATH-101731 und M-MATH-101732).

Empfehlungen
Inhalte der Digitaltechnik werden empfohlen (z.B. M-ETIT-102102).

T 9.215 Teilleistung: Wärme- und Stoffübertragung [T-MACH-105292]

Verantwortung: Prof. Dr. Dr. Michael Fischlschweiger
Dr.-Ing. Chunkan Yu

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Technische Thermodynamik

Bestandteil von: M-MACH-102717 - Wärme- und Stoffübertragung
M-MACH-104919 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (4 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**3122512**	Heat and Mass Transfer	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Fischlschweiger, Yu**
SS 2026	**3122513**	Heat and Mass Transfer (Excercises)	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Fischlschweiger, Yu**
WS 26/27	**2165512**	Wärme- und Stoffübertragung	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Fischlschweiger, Yu**
WS 26/27	**2165513**	Übungen zur Wärme- und Stoffübertragung	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Fischlschweiger, Yu**

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.216 Teilleistung: Wearable Robotic Technologies [T-INFO-114145]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-107113 - Wearable Robotic Technologies

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2400062**	Wearable Robotic Technologies	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Asfour, Beigl**
SS 2026	**5016643**	BUT - Anziehbare Robotertechnologien		**Vorlesung (V) / 🗣**	**Asfour**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The assessment is carried out as a written examination (§ 4 Abs. 2 No. 1 SPO) lasting 60 minutes.

Voraussetzungen
Keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-106557 - Anziehbare Robotertechnologien darf nicht begonnen worden sein.

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

T 9.217 Teilleistung: Werkstoffkunde I & II [T-MACH-105148]

Verantwortung: Dr.-Ing. Johannes Schneider
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science
Bestandteil von: M-MACH-102567 - Werkstoffkunde

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	9 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2182562**	Werkstoffkunde II für ciw, vt, mit	**4 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Schneider**
WS 26/27	**2181524**	Grundlagen der Werkstoffkunde	**4 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Schneider**

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
mündlich; 30 bis 40 Minuten

Es sind keine Hilfsmittel zugelassen!

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
270 Std.

T 9.218 Teilleistung: Werkzeugmaschinen und hochpräzise Fertigungssysteme [T-MACH-110962]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktionstechnik
Bestandteil von: M-MACH-105107 - Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2149910**	Werkzeugmaschinen und hochpräzise Fertigungssysteme	**6 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Fleischer**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (40 Minuten)

Voraussetzungen
T-MACH-102158 - Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik darf nicht begonnen sein.
T-MACH-109055 - Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik darf nicht begonnen sein.
T-MACH-110963 - Werkzeugmaschinen und hochpräszise Fertigungssystem darf nicht begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110963 - Werkzeugmaschinen und hochpräzise Fertigungssysteme darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
240 Std.

T 9.219 Teilleistung: Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure [T-MACH-100532]

Verantwortung: Prof. Dr. Peter Gumbsch
Dr. Daniel Weygand

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Computational Materials Science

Bestandteil von: M-MACH-104919 - Weiterführende Themen und Methoden im Maschinenbau (4 LP)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2181738**	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Weygand, Gumbsch**
WS 26/27	**2181739**	Übungen zu Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Weygand**

Legende: 🖥 Online, 🎲 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen
Die Teilleistung kann nicht mit der Teilleistung "Anwendung höherer Programmiersprachen im Maschinenbau" (T-MACH-105390) kombiniert werden.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 9.220 Teilleistung: Workshop Elektrische Antriebe und Leistungselektronik [T-ETIT-114242]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-107222 - Elektrische Antriebe und Leistungselektronik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	1 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2306661**	Workshop zu 2306660 Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	**2 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Hiller, Thönelt**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Studienleistung in Form einer schriftlichen Ausarbeitung (5-10 Seiten) zur Lehrveranstaltung „Workshop Elektrische Antriebe und Leistungselektronik“ (1 LP). Die schriftliche Ausarbeitung wird korrigiert und mit Punkten bewertet. Bei Erreichen der erforderlichen Punktezahl gilt der Workshop als bestanden.

Voraussetzungen
keine

T 9.221 Teilleistung: Workshop Mechatronische Systeme und Produkte [T-MACH-108680]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik/Institut für Regelungs- und Steuerungssysteme
KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

Bestandteil von: M-MACH-102749 - Mechatronische Systeme und Produkte

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	3 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	7

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2145162**	**Workshop Mechatronische Systeme und Produkte**	**3 SWS**	**Seminar (S) / 🗣**	**Matthiesen, Hohmann, Teltschik**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung bestehend aus einem semesterbegleitenden Workshop.

Die Teilleistung ist unbenotet. Sie gilt mit erfolgreicher Bewertung der Studienleistung als bestanden.

Semesterbegleitend zum Workshop werden zu definierten Meilensteinen Abgabeleistungen einfordert. In diesen wird die Anwendung des Wissens, dass im Rahmen des Moduls erarbeitet wurde, geprüft. Diese Abgabeleistungen bestehen beispielsweise aus CAD-Konstruktionen, Regelungssoftware sowie Reflexionsberichten, welche in einer WorkshopAufgabenstellung zum Semesterbeginn festgelegt werden. Die Meilensteine werden in einem Kalender zum Semesterbeginn angekündigt und stehen den Studierenden über ILIAs zur Verfügung.

Voraussetzungen
Keine

Kenntnisse der Inhalte der Vorlesung Mechatronische Systeme und Produkte [T-MACH-105574] werden als bekannt vorausgesetzt.

Anmerkungen
Alle relevanten Inhalte (Skript, Übungsblätter, etc.) zur Lehrveranstaltung können über die eLearning-Plattform ILIAS bezogen werden.

Zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung schließen Sie bitte die Umfrage, Anmeldung und Gruppeneinteilung in ILIAS schon vor dem Semesterstart ab.

Die Veranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Für Studierende außerhalb des Studiengangs Mechatronik und Informationstechnik (MIT) ist die Teilnehmerzahl aus organisatorischen Gründen begrenzt. Sofern die Zahl der Anmeldungen die verfügbaren Plätze übersteigt, erfolgt die Auswahl nach fachlicher Nähe des Studiengangs sowie dem Studienfortschritt, gemessen an den erreichten Leistungspunkten (LP). Maßgeblich sind die für den Workshop relevanten Vorkenntnisse.

Arbeitsaufwand
90 Std.

T 9.222 Teilleistung: Workshop zu Maschinenkonstruktionslehre B [T-MACH-112982]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tobias Düser
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen

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

Bestandteil von: M-MACH-106528 - Maschinenkonstruktionslehre B-C

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	3 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2146202**	**Workshop zu Maschinenkonstruktionslehre B**	**2 SWS**	**Seminar (S) / 🗣**	**Matthiesen, Düser**

Legende: 💻 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Vorlesungsbegleitend werden in einem Workshop mit 3 Projektsitzungen die Studierenden in Gruppen eingeteilt und Ihr Wissen überprüft. Die Anwesenheit in allen 3 Projektsitzungen ist Pflicht und wird kontrolliert. In Kolloquien wird zu Beginn der Projektsitzung das Wissen aus der Vorlesung abgefragt.

Aus dem Bereich der Maschinenkonstruktionslehre muss eine CAD-Aufgabe bearbeitet werden. Diese wird im Rahmen einer Abnahme geprüft.

Das Bestehen der Kolloquien, sowie die Bearbeitung der Workshopaufgabe ist Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
90 Std.

T 9.223 Teilleistung: Workshop zu Maschinenkonstruktionslehre C [T-MACH-112983]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tobias Düser
Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen

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

Bestandteil von: M-MACH-106528 - Maschinenkonstruktionslehre B-C

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	3 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2145142**	**Workshop zu Maschinenkonstruktionslehre C**	**1.5 SWS**	**Seminar (S) / 🗣**	**Matthiesen, Düser**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Vorlesungsbegleitend werden in einem Workshop mit 3 Projektsitzungen die Studierenden in Gruppen eingeteilt und Ihr Wissen überprüft. Die Anwesenheit in allen 3 Projektsitzungen ist Pflicht und wird kontrolliert. In Kolloquien wird zu Beginn der Projektsitzung das Wissen aus der Vorlesung abgefragt.

Aus dem Bereich der Maschinenkonstruktionslehre muss eine CAD-Aufgabe bearbeitet werden. Diese wird im Rahmen einer Abnahme geprüft.

Das Bestehen der Kolloquien, sowie die Bearbeitung der Workshopaufgabe ist Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand
90 Std.

10 Anhang

10.1 Begriffsdefinitionen

MHB, PDF-Version: https://s.kit.edu/mhb-mit-bsc16