Karlsruher Institut für Technologie

Modulhandbuch Mathematik M.Sc.

SPO 2016

Sommersemester 2022

Stand 25.04.2022

KIT-FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Inhaltsverzeichnis

1. Aufbau des Studiengangs ... 12
1.1. Masterarbeit ... 12
1.2. Mathematische Methoden 1 ... 13
1.2.1. Gebiet Algebra und Geometrie ... 14
1.2.2. Gebiet Analysis ... 15
1.2.3. Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik ... 18
1.2.4. Gebiet Stochastik ... 21
1.3. Mathematische Methoden 2 ... 22
1.3.1. Gebiet Algebra und Geometrie ... 23
1.3.2. Gebiet Analysis ... 24
1.3.3. Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik ... 27
1.3.4. Gebiet Stochastik ... 30
1.4. Ergänzungsfach ... 31
1.4.1. Gebiet Algebra und Geometrie ... 32
1.4.2. Gebiet Analysis ... 33
1.4.3. Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik ... 36
1.4.4. Gebiet Stochastik ... 38
1.4.5. Fach Informatik ... 39
1.4.6. Fach Physik ... 39
1.4.7. Fach Wirtschaftswissenschaften ... 40
1.4.8. Fach Maschinenbau ... 40
1.4.9. Fach Elektrotechnik ... 40
1.5. Mathematisches Seminar ... 41
1.6. Mathematische Vertiefung ... 42
1.7. Überfachliche Qualifikationen ... 46
1.8. Zusatzleistungen ... 47
2. Studienplan ... 52
3. Module ... 59
3.1. Adaptive Finite Elemente Methoden - M-MATH-102900 ... 59
3.2. Advanced Inverse Problems: Nonlinearity and Banach Spaces - M-MATH-102955 ... 60
3.3. Algebra - M-MATH-101315 ... 61
3.4. Algebraische Geometrie - M-MATH-101724 ... 62
3.5. Algebraische Topologie - M-MATH-102948 ... 63
3.6. Algebraische Topologie II - M-MATH-102953 ... 64
3.7. Algebraische Zahlentheorie - M-MATH-101725 ... 65
3.8. Algorithm Engineering - M-INFO-100795 ... 66
3.9. Algorithmische Geometrie - M-INFO-102110 ... 68
3.10. Analytische und numerische Homogenisierung - M-MATH-105636 ... 69
3.11. Angewandte Informationstheorie - M-ETIT-100444 ... 70
3.12. Anwendungen des Operations Research - M-WIWI-101413 ... 71
3.13. Anwendungen von topologischer Datenanalyse - M-MATH-105651 ... 73
3.14. Aspekte der Geometrischen Analysis - M-MATH-103251 ... 75
3.15. Aspekte der Zeitintegration - M-MATH-102934 ... 77
3.16. Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren - M-INFO-100723 ... 79
3.17. Ausgewählte Kapitel der Kryptographie - M-INFO-100836 ... 80
3.18. Ausgewählte Themen der harmonischen Analysis - M-MATH-104435 ... 81
3.19. Banachalgebren - M-MATH-102913 ... 82
3.20. Batterien und Brennstoffzellen - M-ETIT-100532 ... 83
3.21. Bildgebende Verfahren in der Medizin I - M-ETIT-100384 ... 84
3.22. Bildgebende Verfahren in der Medizin II - M-ETIT-100385 ... 85
3.23. Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik - M-MATH-102896 ... 86
3.24. Bildverarbeitung mit Methoden der numerischen linearen Algebra - M-MATH-104058 ... 87
3.25. Bott-Periodizität - M-MATH-104349 ... 88
3.26. Brownsche Bewegung - M-MATH-102904 ... 90
3.27. CAT(0) kubische Komplexe - M-MATH-103083 ... 91
3.28. Compressive Sensing - M-MATH-102935 ... 93
3.29. Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme - M-MATH-102883 ... 94

3.30. Der Poisson-Prozess - M-MATH-102922 ... 95
3.31. Designtheorie und ihre Anwendungen in der Statistik - M-MATH-103087 ... 96
3.32. Die Riemannsche Zeta-Funktion - M-MATH-102960 ... 98
3.33. Differentialgeometrie - M-MATH-101317 ... 99
3.34. Digitale Signaturen - M-INFO-100743 ... 101
3.35. Digitaltechnik - M-ETIT-102102 ... 102
3.36. Diskrete dynamische Systeme - M-MATH-105432 ... 103
3.37. Dispersive Gleichungen - M-MATH-104425 ... 104
3.38. Dynamische Systeme - M-MATH-103080 ... 105
3.39. Eigenwertprobleme auf komplizierten Gebieten - M-MATH-103262 ... 106
3.40. Einführung in aperiodische Ordnung - M-MATH-105331 ... 107
3.41. Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen - M-MATH-102889 ... 108
3.42. Einführung in die geometrische Maßtheorie - M-MATH-102949 ... 110
3.43. Einführung in die homogene Dynamik - M-MATH-105101 ... 111
3.44. Einführung in die kinetische Theorie - M-MATH-103919 ... 113
3.45. Einführung in die Strömungslehre - M-MATH-105650 ... 114
3.46. Einführung in Matlab und numerische Algorithmen - M-MATH-102945 ... 115
3.47. Einführung in Partikuläre Strömungen - M-MATH-102943 ... 117
3.48. Einführung in periodische elliptische Operatoren - M-MATH-105096 ... 118
3.49. Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields - M-ETIT-100386 ... 119
3.50. Endliche Gruppenschemata - M-MATH-103258 ... 121
3.51. Energiewirtschaft und Technologie - M-WIWI-101452 ... 123
3.52. Entscheidungs- und Spieltheorie - M-WIWI-102970 ... 124
3.53. Evolutionsgleichungen - M-MATH-102872 ... 125
3.54. Exponentielle Integratoren - M-MATH-103700 ... 127
3.55. Extremale Graphentheorie - M-MATH-102957 ... 128
3.56. Extremwerttheorie - M-MATH-102939 ... 129
3.57. Finance 1 - M-WIWI-101482 ... 131
3.58. Finance 2 - M-WIWI-101483 ... 132
3.59. Finance 3 - M-WIWI-101480 ... 134
3.60. Finanzmathematik in diskreter Zeit - M-MATH-102919 ... 136
3.61. Finanzmathematik in stetiger Zeit - M-MATH-102860 ... 138
3.62. Finite Elemente Methoden - M-MATH-102891 ... 140
3.63. Formale Systeme - M-INFO-100799 ... 141
3.64. Fourier-Analyse und ihre Anwendungen auf PDG - M-MATH-104827 ... 143
3.65. Fourieranalysis - M-MATH-102873 ... 144
3.66. Fraktale Geometrie - M-MATH-105649 ... 146
3.67. Funktionalanalysis - M-MATH-101320 ... 148
3.68. Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie - M-INFO-100725 ... 149
3.69. Generalisierte Regressionsmodelle - M-MATH-102906 ... 150
3.70. Geometrie der Schemata - M-MATH-102866 ... 152
3.71. Geometrische Analysis - M-MATH-102923 ... 153
3.72. Geometrische Gruppentheorie - M-MATH-102867 ... 154
3.73. Geometrische Gruppentheorie II - M-MATH-102869 ... 156
3.74. Geometrische numerische Integration - M-MATH-102921 ... 157
3.75. Globale Differentialgeometrie - M-MATH-102912 ... 159
3.76. Graphentheorie - M-MATH-101336 ... 160
3.77. Grundlagen der Kontinuumsmechanik - M-MATH-103527 ... 161
3.78. Gruppenwirkungen in der Riemannschen Geometrie - M-MATH-102954 ... 162
3.79. Harmonische Analysis - M-MATH-105324 ... 164
3.80. Harmonische Analysis für dispersive Gleichungen - M-MATH-103545 ... 166
3.81. Homogene und Symmetrische Räume - M-MATH-105067 ... 167
3.82. Homotopietheorie - M-MATH-102959 ... 168
3.83. Informatik - M-WIWI-101472 ... 169
3.84. Informationstechnik I - M-ETIT-104539 ... 171
3.85. Informationstechnik II und Automatisierungstechnik - M-ETIT-104547 ... 173
3.86. Integralgleichungen - M-MATH-102874 ... 175
3.87. Internetseminar für Evolutionsgleichungen - M-MATH-102918 ... 176
3.88. Introduction to Kinetic Equations - M-MATH-105837 ... 177

3.89. Introduction to Microlocal Analysis - M-MATH-105838 178
3.90. Inverse Probleme - M-MATH-102890 179
3.91. Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen - M-MATH-102870 180
3.92. Kombinatorik - M-MATH-102950 181
3.93. Kommutative Algebra - M-MATH-104053 183
3.94. Komplexe Analysis - M-MATH-102878 185
3.95. Konvexe Geometrie - M-MATH-102864 187
3.96. L2-Invarianten - M-MATH-102952 189
3.97. Lie Gruppen und Lie Algebren - M-MATH-104261 191
3.98. Lie-Algebren (Lineare Algebra 3) - M-MATH-105839 192
3.99. Lineare Elektrische Netze - M-ETIT-101845 194
3.100. Lokalisierung mobiler Agenten - M-INFO-100840 195
3.101. Markovsche Entscheidungsprozesse - M-MATH-102907 196
3.102. Mathematische Methoden der Bildgebung - M-MATH-103260 198
3.103. Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung - M-MATH-102897 199
3.104. Mathematische Modellierung und Simulation in der Praxis - M-MATH-102929 200
3.105. Mathematische Optimierung - M-WIWI-101473 202
3.106. Mathematische Physik - M-MATH-103079 204
3.107. Mathematische Physik 2 - M-MATH-103274 205
3.108. Mathematische Statistik - M-MATH-102909 206
3.109. Mathematische Themen in der kinetischen Theorie - M-MATH-104059 207
3.110. Matrixfunktionen - M-MATH-102937 208
3.111. Maxwellgleichungen - M-MATH-102885 209
3.112. Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren - M-MATH-102898 210
3.113. Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - M-INFO-100824 211
3.114. Methoden der Signalverarbeitung - M-ETIT-100540 212
3.115. Methodische Grundlagen des OR - M-WIWI-101414 213
3.116. Metrische Geometrie - M-MATH-105931 214
3.117. Microeconomic Theory - M-WIWI-101500 215
3.118. Modelle der Mathematischen Physik - M-MATH-102875 216
3.119. Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne - M-PHYS-101704 217
3.120. Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper - M-PHYS-101705 218
3.121. Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik I - M-PHYS-103180 220
3.122. Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik II - M-PHYS-101708 221
3.123. Modul Masterarbeit - M-MATH-102917 222
3.124. Modulformen - M-MATH-102868 223
3.125. Modulräume von Translationsflächen - M-MATH-105635 224
3.126. Monotoniemethoden in der Analysis - M-MATH-102887 225
3.127. Nachrichtentechnik I - M-ETIT-102103 226
3.128. Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II - M-ETIT-105274 228
3.129. Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle - M-INFO-100782 230
3.130. Nichtlineare Analysis - M-MATH-103539 232
3.131. Nichtlineare Evolutionsgleichungen - M-MATH-102877 233
3.132. Nichtlineare Funktionalanalysis - M-MATH-102886 234
3.133. Nichtlineare Maxwellgleichungen - M-MATH-105066 235
3.134. Nichtlineare Maxwellsche Gleichungen - M-MATH-103257 236
3.135. Nichtlineare Regelungssysteme - M-ETIT-100371 238
3.136. Nichtlineare Schrödinger- und Wellengleichungen - M-MATH-103086 239
3.137. Nichtlineare Wellengleichungen - M-MATH-105326 240
3.138. Nichtparametrische Statistik - M-MATH-102910 241
3.139. Numerische Analysis für Helmholtzprobleme - M-MATH-105764 243
3.140. Numerische Fortsetzungsmethoden - M-MATH-102944 244
3.141. Numerische Lineare Algebra für das wissenschaftliche Rechnen auf Hochleistungsrechnern - M-MATH-103709 245
3.142. Numerische Methoden für Differentialgleichungen - M-MATH-102888 247
3.143. Numerische Methoden für hyperbolische Gleichungen - M-MATH-102915 249
3.144. Numerische Methoden für Integralgleichungen - M-MATH-102930 250
3.145. Numerische Methoden für zeitabhängige partielle Differentialgleichungen - M-MATH-102928 252
3.146. Numerische Methoden in der Elektrodynamik - M-MATH-102894 253
3.147. Numerische Methoden in der Finanzmathematik - M-MATH-102901 254
3.148. Numerische Methoden in der Finanzmathematik II - M-MATH-102914 256

3.149. Numerische Methoden in der Strömungsmechanik - M-MATH-102932 ... 257
3.150. Numerische Optimierungsmethoden - M-MATH-102892 ... 258
3.151. Numerische Simulation in der Moleküldynamik - M-MATH-105327 ... 260
3.152. Numerische Verfahren für die Maxwellgleichungen - M-MATH-102931 ... 261
3.153. Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance - M-WIWI-101502 ... 262
3.154. Operations Research im Supply Chain Management - M-WIWI-102832 ... 263
3.155. Operatorfunktionen - M-MATH-102936 ... 265
3.156. Optical Waveguides and Fibers - M-ETIT-100506 ... 266
3.157. Optimale Regelung und Schätzung - M-ETIT-102310 ... 268
3.158. Optimierung in Banachräumen - M-MATH-102924 ... 270
3.159. Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen - M-MATH-102899 ... 271
3.160. Optimization of Dynamic Systems - M-ETIT-100531 ... 272
3.161. Paralleles Rechnen - M-MATH-101338 ... 273
3.162. Perkolation - M-MATH-102905 ... 275
3.163. PH Modul 1 Ergänzungsfach Maschinenbau - M-MATH-103198 ... 276
3.164. Photorealistische Bildsynthese - M-INFO-100731 ... 277
3.165. Physiologie und Anatomie I - M-ETIT-100390 ... 278
3.166. Potentialtheorie - M-MATH-102879 ... 279
3.167. Prädiktive Fahrerassistenzsysteme - M-ETIT-100360 ... 280
3.168. Projektorientiertes Softwarepraktikum - M-MATH-102938 ... 281
3.169. Quantifizierung von Unsicherheiten - M-MATH-104054 ... 282
3.170. Rand- und Eigenwertprobleme - M-MATH-102871 ... 284
3.171. Randelementmethoden - M-MATH-103540 ... 285
3.172. Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen - M-MATH-102876 ... 287
3.173. Räumliche Stochastik - M-MATH-102903 ... 288
3.174. Robotik I - Einführung in die Robotik - M-INFO-100893 ... 289
3.175. Robotik in der Medizin - M-INFO-100820 ... 290
3.176. Ruintheorie - M-MATH-104055 ... 291
3.177. Schlüsselmomente der Geometrie - M-MATH-104057 ... 292
3.178. Schlüsselqualifikationen - M-MATH-103053 ... 293
3.179. Selected Methods in Fluids and Kinetic Equations - M-MATH-105897 ... 294
3.180. Seminar - M-MATH-102730 ... 295
3.181. Seminar - M-MATH-103276 ... 296
3.182. Seminar 2 - M-MATH-103925 ... 297
3.183. Seminar Advanced Topics in Parallel Programming - M-INFO-101887 ... 298
3.184. Sicherheit - M-INFO-100834 ... 299
3.185. Signale und Codes - M-INFO-100823 ... 300
3.186. Sobolevräume - M-MATH-102926 ... 301
3.187. Spektraltheorie - M-MATH-101768 ... 302
3.188. Spektraltheorie für Differentialoperatoren - M-MATH-102880 ... 304
3.189. Spezielle Funktionen und Anwendungen in der Potentialtheorie - M-MATH-101335 ... 305
3.190. Spezielle Themen der numerischen linearen Algebra - M-MATH-102920 ... 306
3.191. Spin-Mannigfaltigkeiten, alpha-Invariante und positive Skalarkrümmung - M-MATH-102958 ... 307
3.192. Splitting-Verfahren - M-MATH-102933 ... 308
3.193. Splittingverfahren für Evolutionsgleichungen - M-MATH-105325 ... 310
3.194. Statistisches Lernen - M-MATH-105840 ... 311
3.195. Steinsche Methode mit statistischen Anwendungen - M-MATH-105579 ... 313
3.196. Steuerung stochastischer Prozesse - M-MATH-102908 ... 314
3.197. Steuerungstheorie - M-MATH-102941 ... 315
3.198. Stochastische Differentialgleichungen - M-MATH-102881 ... 316
3.199. Stochastische Evolutionsgleichungen - M-MATH-102942 ... 317
3.200. Stochastische Geometrie - M-MATH-102865 ... 319
3.201. Stochastische Informationsverarbeitung - M-INFO-100829 ... 321
3.202. Streutheorie - M-MATH-102884 ... 322
3.203. Strukturelle Graphentheorie - M-MATH-105463 ... 323
3.204. Symmetrische Verschlüsselungsverfahren - M-INFO-100853 ... 324
3.205. Technische Optik - M-ETIT-100538 ... 325
3.206. Theoretische Teilchenphysik I, Grundlagen und Vertiefungen, mit Übungen - M-PHYS-102033 ... 327
3.207. Theoretische Teilchenphysik I, Grundlagen und Vertiefungen, ohne Übungen - M-PHYS-102035 ... 328
3.208. Theoretische Teilchenphysik II, ohne Übungen - M-PHYS-102048 ... 329

3.209. Theoretische Teilchenphysik II, mit Übungen - M-PHYS-102046 ... 330
3.210. Topologische Datenanalyse - M-MATH-105487 ... 331
3.211. Topologische Gruppen - M-MATH-105323 ... 333
3.212. Unscharfe Mengen - M-INFO-100839 ... 334
3.213. Variationsmethoden - M-MATH-105093 ... 335
3.214. Vergleich numerischer Integratoren für nicht-lineare dispersive Gleichungen - M-MATH-104426 ... 337
3.215. Vergleichsgeometrie - M-MATH-102940 ... 338
3.216. Verteilte ereignisdiskrete Systeme - M-ETIT-100361 ... 339
3.217. Verzweigungstheorie - M-MATH-103259 ... 340
3.218. Vorhersagen: Theorie und Praxis - M-MATH-102956 ... 342
3.219. Wachstum und Agglomeration - M-WIWI-101496 ... 344
3.220. Wahrscheinlichkeitstheorie und kombinatorische Optimierung - M-MATH-102947 ... 345
3.221. Wandernde Wellen - M-MATH-102927 ... 347
3.222. Wavelets - M-MATH-102895 ... 348
3.223. Wellenausbreitung in periodischen Wellenleitern - M-MATH-105462 ... 349
3.224. Zeitreihenanalyse - M-MATH-102911 ... 351
3.225. Zufällige Graphen - M-MATH-102951 ... 353

4. Teilleistungen ... 354

4.1. Adaptive Finite Elemente Methoden - T-MATH-105898 ... 354
4.2. Advanced Empirical Asset Pricing - T-WIWI-110513 ... 355
4.3. Advanced Game Theory - T-WIWI-102861 ... 357
4.4. Advanced Inverse Problems: Nonlinearity and Banach Spaces - T-MATH-105927 ... 358
4.5. Advanced Topics in Economic Theory - T-WIWI-102609 ... 359
4.6. Algebra - T-MATH-102253 ... 360
4.7. Algebraische Geometrie - T-MATH-103340 ... 361
4.8. Algebraische Topologie - T-MATH-105915 ... 362
4.9. Algebraische Topologie II - T-MATH-105926 ... 363
4.10. Algebraische Zahlentheorie - T-MATH-103346 ... 364
4.11. Algorithm Engineering - T-INFO-101332 ... 365
4.12. Algorithm Engineering Übung - T-INFO-111856 ... 366
4.13. Algorithmische Geometrie - T-INFO-104429 ... 367
4.14. Analytische und numerische Homogenisierung - T-MATH-111272 ... 369
4.15. Angewandte Informatik – Internet Computing - T-WIWI-110339 ... 370
4.16. Angewandte Informationstheorie - T-ETIT-100748 ... 372
4.17. Anwendungen von topologischer Datenanalyse - T-MATH-111290 ... 373
4.18. Aspekte der Geometrischen Analysis - T-MATH-106461 ... 374
4.19. Aspekte der Zeitintegration - T-MATH-105904 ... 375
4.20. Asset Pricing - T-WIWI-102647 ... 376
4.21. Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren - T-INFO-101260 ... 378
4.22. Auktionstheorie - T-WIWI-102613 ... 379
4.23. Ausgewählte Kapitel der Kryptographie - T-INFO-101373 ... 380
4.24. Ausgewählte Themen der harmonischen Analysis - T-MATH-109065 ... 381
4.25. Banachalgebren - T-MATH-105886 ... 382
4.26. Batterien und Brennstoffzellen - T-ETIT-100983 ... 383
4.27. Bildgebende Verfahren in der Medizin I - T-ETIT-101930 ... 384
4.28. Bildgebende Verfahren in der Medizin II - T-ETIT-101931 ... 385
4.29. Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik - T-MATH-105861 ... 386
4.30. Bildverarbeitung mit Methoden der numerischen linearen Algebra - T-MATH-108402 ... 387
4.31. Blockchains & Cryptofinance - T-WIWI-108880 ... 388
4.32. Bond Markets - T-WIWI-110995 ... 389
4.33. Bond Markets - Models & Derivatives - T-WIWI-110997 ... 390
4.34. Bond Markets - Tools & Applications - T-WIWI-110996 ... 391
4.35. Bott-Periodizität - T-MATH-108905 ... 392
4.36. Brownsche Bewegung - T-MATH-105868 ... 393
4.37. CAT(0) kubische Komplexe - T-MATH-106118 ... 394
4.38. Compressive Sensing - T-MATH-105894 ... 395
4.39. Computational Economics - T-WIWI-102680 ... 396
4.40. Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme - T-MATH-105854 ... 398
4.41. Corporate Financial Policy - T-WIWI-102622 ... 399
4.42. Corporate Risk Management - T-WIWI-109050 ... 400

4.43. Critical Information Infrastructures - T-WIWI-109248 ... 401
4.44. Datenbanksysteme und XML - T-WIWI-102661 ... 403
4.45. Der Poisson-Prozess - T-MATH-105922 ... 405
4.46. Derivate - T-WIWI-102643 ... 406
4.47. Designtheorie und ihre Anwendungen in der Statistik - T-MATH-106122 ... 408
4.48. Die Riemannsche Zeta-Funktion - T-MATH-105934 ... 409
4.49. Differentialgeometrie - T-MATH-102275 ... 410
4.50. Digital Health - T-WIWI-109246 ... 411
4.51. Digitale Signaturen - T-INFO-101280 ... 413
4.52. Digitaltechnik - T-ETIT-101918 ... 414
4.53. Diskrete dynamische Systeme - T-MATH-110952 ... 415
4.54. Dispersive Gleichungen - T-MATH-109001 ... 416
4.55. Dynamic Macroeconomics - T-WIWI-109194 ... 417
4.56. Dynamische Systeme - T-MATH-106114 ... 418
4.57. Efficient Energy Systems and Electric Mobility - T-WIWI-102793 ... 419
4.58. eFinance: Informationssysteme für den Wertpapierhandel - T-WIWI-110797 ... 420
4.59. Eigenwertprobleme auf komplizierten Gebieten - T-MATH-106497 ... 421
4.60. Einführung in aperiodische Ordnung - T-MATH-110811 ... 422
4.61. Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen - T-MATH-105837 ... 423
4.62. Einführung in die geometrische Maßtheorie - T-MATH-105918 ... 424
4.63. Einführung in die homogene Dynamik - T-MATH-110323 ... 425
4.64. Einführung in die kinetische Theorie - T-MATH-108013 ... 426
4.65. Einführung in die Stochastische Optimierung - T-WIWI-106546 ... 427
4.66. Einführung in die Strömungslehre - T-MATH-111297 ... 428
4.67. Einführung in Matlab und numerische Algorithmen - T-MATH-105913 ... 429
4.68. Einführung in Partikuläre Strömungen - T-MATH-105911 ... 430
4.69. Einführung in periodische elliptische Operatoren - T-MATH-110306 ... 431
4.70. Einführung in Python - T-MATH-106119 ... 432
4.71. Einführung in Python - Programmierprojekt - T-MATH-111851 ... 433
4.72. Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields - T-ETIT-100640 ... 434
4.73. Emerging Trends in Digital Health - T-WIWI-110144 ... 435
4.74. Emerging Trends in Internet Technologies - T-WIWI-110143 ... 436
4.75. Endliche Gruppenschemata - T-MATH-106486 ... 437
4.76. Energie und Umwelt - T-WIWI-102650 ... 438
4.77. Energy Systems Analysis - T-WIWI-102830 ... 439
4.78. Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme - T-WIWI-109249 ... 441
4.79. Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik - T-WIWI-102718 ... 442
4.80. Ergänzung Betriebliche Informationssysteme - T-WIWI-110346 ... 444
4.81. Ergänzung Software- und Systemsengineering - T-WIWI-110372 ... 445
4.82. Evolutionsgleichungen - T-MATH-105844 ... 446
4.83. Experimentelle Wirtschaftsforschung - T-WIWI-102614 ... 447
4.84. Exponentielle Integratoren - T-MATH-107475 ... 448
4.85. Extremale Graphentheorie - T-MATH-105931 ... 449
4.86. Extremwerttheorie - T-MATH-105908 ... 450
4.87. Financial Analysis - T-WIWI-102900 ... 451
4.88. Finanzintermediation - T-WIWI-102623 ... 452
4.89. Finanzmathematik in diskreter Zeit - T-MATH-105839 ... 453
4.90. Finanzmathematik in stetiger Zeit - T-MATH-105930 ... 454
4.91. Finite Elemente Methoden - T-MATH-105857 ... 455
4.92. Formale Systeme - T-INFO-101336 ... 456
4.93. Fortgeschrittene Stochastische Optimierung - T-WIWI-106548 ... 458
4.94. Fourier-Analyse und ihre Anwendungen auf PDG - T-MATH-109850 ... 459
4.95. Fourieranalysis - T-MATH-105845 ... 460
4.96. Fraktale Geometrie - T-MATH-111296 ... 461
4.97. Funktionalanalysis - T-MATH-102255 ... 462
4.98. Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie - T-INFO-101262 ... 463
4.99. Gemischt-ganzzahlige Optimierung I - T-WIWI-102719 ... 465
4.100. Gemischt-ganzzahlige Optimierung II - T-WIWI-102720 ... 468
4.101. Generalisierte Regressionsmodelle - T-MATH-105870 ... 470

4.102. Geometrie der Schemata - T-MATH-105841 ... 471
4.103. Geometrische Analysis - T-MATH-105892 ... 472
4.104. Geometrische Gruppentheorie - T-MATH-105842 ... 473
4.105. Geometrische Gruppentheorie II - T-MATH-105875 ... 474
4.106. Geometrische numerische Integration - T-MATH-105919 ... 475
4.107. Geschäftspolitik der Kreditinstitute - T-WIWI-102626 ... 476
4.108. Globale Differentialgeometrie - T-MATH-105885 ... 477
4.109. Globale Optimierung I - T-WIWI-102726 ... 478
4.110. Globale Optimierung I und II - T-WIWI-103638 ... 480
4.111. Globale Optimierung II - T-WIWI-102727 ... 483
4.112. Graph Theory and Advanced Location Models - T-WIWI-102723 ... 485
4.113. Graphentheorie - T-MATH-102273 ... 486
4.114. Grundlagen der Kontinuumsmechanik - T-MATH-107044 ... 487
4.115. Gruppenwirkungen in der Riemannschen Geometrie - T-MATH-105925 ... 488
4.116. Harmonische Analysis - T-MATH-111289 ... 489
4.117. Harmonische Analysis für dispersive Gleichungen - T-MATH-107071 ... 490
4.118. Homogene und Symmetrische Räume - T-MATH-110282 ... 491
4.119. Homotopietheorie - T-MATH-105933 ... 492
4.120. Human Factors in Security and Privacy - T-WIWI-109270 ... 493
4.121. Incentives in Organizations - T-WIWI-105781 ... 495
4.122. Information Service Engineering - T-WIWI-106423 ... 497
4.123. Informationstechnik I - T-ETIT-109300 ... 499
4.124. Informationstechnik I - Praktikum - T-ETIT-109301 ... 500
4.125. Informationstechnik II und Automatisierungstechnik - T-ETIT-109319 ... 501
4.126. Integralgleichungen - T-MATH-105834 ... 502
4.127. Internationale Finanzierung - T-WIWI-102646 ... 503
4.128. Internetseminar für Evolutionsgleichungen - T-MATH-105890 ... 504
4.129. Introduction to Kinetic Equations - T-MATH-111721 ... 505
4.130. Introduction to Microlocal Analysis - T-MATH-111722 ... 506
4.131. Inverse Probleme - T-MATH-105835 ... 507
4.132. Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen - T-MATH-105832 ... 508
4.133. Knowledge Discovery - T-WIWI-102666 ... 509
4.134. Kombinatorik - T-MATH-105916 ... 511
4.135. Kommutative Algebra - T-MATH-108398 ... 512
4.136. Komplexe Analysis - T-MATH-105849 ... 513
4.137. Konvexe Analysis - T-WIWI-102856 ... 514
4.138. Konvexe Geometrie - T-MATH-105831 ... 515
4.139. L2-Invarianten - T-MATH-105924 ... 516
4.140. Large-scale Optimierung - T-WIWI-106549 ... 517
4.141. Lie Gruppen und Lie Algebren - T-MATH-108799 ... 518
4.142. Lie-Algebren (Lineare Algebra 3) - T-MATH-111723 ... 519
4.143. Lineare Elektrische Netze - T-ETIT-101917 ... 520
4.144. Lokalisierung mobiler Agenten - T-INFO-101377 ... 521
4.145. Management von Informatik-Projekten - T-WIWI-102667 ... 522
4.146. Markovsche Entscheidungsprozesse - T-MATH-105921 ... 524
4.147. Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren - T-WIWI-106340 ... 525
4.148. Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren - T-WIWI-106341 ... 527
4.149. Masterarbeit - T-MATH-105878 ... 529
4.150. Mathematische Grundlagen hochdimensionaler Statistik - T-WIWI-111247 ... 530
4.151. Mathematische Methoden der Bildgebung - T-MATH-106488 ... 531
4.152. Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung - T-MATH-105862 ... 532
4.153. Mathematische Modellierung und Simulation in der Praxis - T-MATH-105889 ... 533
4.154. Mathematische Physik - T-MATH-106113 ... 534
4.155. Mathematische Physik 2 - T-MATH-106526 ... 535
4.156. Mathematische Statistik - T-MATH-105872 ... 536
4.157. Mathematische Themen in der kinetischen Theorie - T-MATH-108403 ... 537
4.158. Matrixfunktionen - T-MATH-105906 ... 538
4.159. Maxwellgleichungen - T-MATH-105856 ... 539
4.160. Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren - T-MATH-105863 ... 540
4.161. Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - T-INFO-101361 ... 541

4.162. Methoden der Signalverarbeitung - T-ETIT-100694 543
4.163. Metrische Geometrie - T-MATH-111933 544
4.164. Modelle der Mathematischen Physik - T-MATH-105846 545
4.165. Modellieren und OR-Software: Einführung - T-WIWI-106199 546
4.166. Modellieren und OR-Software: Fortgeschrittene Themen - T-WIWI-106200 547
4.167. Modellierung von Geschäftsprozessen - T-WIWI-102697 548
4.168. Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne - T-PHYS-105132 550
4.169. Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper - T-PHYS-105133 551
4.170. Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1 - T-PHYS-105134 552
4.171. Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2 - T-PHYS-106095 553
4.172. Modulformen - T-MATH-105843 554
4.173. Modulräume von Translationsflächen - T-MATH-111271 555
4.174. Monotoniemethoden in der Analysis - T-MATH-105877 556
4.175. Multikriterielle Optimierung - T-WIWI-111587 557
4.176. Multivariate Verfahren - T-WIWI-103124 558
4.177. Nachrichtentechnik I - T-ETIT-101936 559
4.178. Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II - T-ETIT-110697 560
4.179. Naturinspirierte Optimierungsverfahren - T-WIWI-102679 561
4.180. Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle - T-INFO-101319 563
4.181. Nichtlineare Analysis - T-MATH-107065 565
4.182. Nichtlineare Evolutionsgleichungen - T-MATH-105848 566
4.183. Nichtlineare Funktionalanalysis - T-MATH-105876 567
4.184. Nichtlineare Maxwellgleichungen - T-MATH-110283 568
4.185. Nichtlineare Maxwellsche Gleichungen - T-MATH-106484 569
4.186. Nichtlineare Optimierung I - T-WIWI-102724 570
4.187. Nichtlineare Optimierung I und II - T-WIWI-103637 572
4.188. Nichtlineare Optimierung II - T-WIWI-102725 575
4.189. Nichtlineare Regelungssysteme - T-ETIT-100980 577
4.190. Nichtlineare Schrödinger- und Wellengleichungen - T-MATH-106121 578
4.191. Nichtlineare Wellengleichungen - T-MATH-110806 579
4.192. Nichtparametrische Statistik - T-MATH-105873 580
4.193. Numerische Analysis für Helmholtzprobleme - T-MATH-111514 581
4.194. Numerische Fortsetzungsmethoden - T-MATH-105912 582
4.195. Numerische Lineare Algebra für das wissenschaftliche Rechnen auf Hochleistungsrechnern - T-MATH-107497 583
4.196. Numerische Methoden für Differentialgleichungen - T-MATH-105836 584
4.197. Numerische Methoden für hyperbolische Gleichungen - T-MATH-105900 585
4.198. Numerische Methoden für Integralgleichungen - T-MATH-105901 586
4.199. Numerische Methoden für zeitabhängige partielle Differentialgleichungen - T-MATH-105899 587
4.200. Numerische Methoden in der Elektrodynamik - T-MATH-105860 588
4.201. Numerische Methoden in der Finanzmathematik - T-MATH-105865 589
4.202. Numerische Methoden in der Finanzmathematik II - T-MATH-105880 590
4.203. Numerische Methoden in der Strömungsmechanik - T-MATH-105902 591
4.204. Numerische Optimierungsmethoden - T-MATH-105858 592
4.205. Numerische Simulation in der Moleküldynamik - T-MATH-110807 593
4.206. Numerische Verfahren für die Maxwellgleichungen - T-MATH-105920 594
4.207. Operations Research in Supply Chain Management - T-WIWI-102715 595
4.208. Operatorfunktionen - T-MATH-105905 596
4.209. Optical Waveguides and Fibers - T-ETIT-101945 597
4.210. Optimale Regelung und Schätzung - T-ETIT-104594 598
4.211. Optimierung in Banachräumen - T-MATH-105893 599
4.212. Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen - T-MATH-105864 600
4.213. Optimierungsansätze unter Unsicherheit - T-WIWI-106545 601
4.214. Optimierungsmodelle in der Praxis - T-WIWI-110162 602
4.215. Optimization of Dynamic Systems - T-ETIT-100685 603
4.216. Paralleles Rechnen - T-MATH-102271 604
4.217. Parametrische Optimierung - T-WIWI-102855 605
4.218. Perkolation - T-MATH-105869 606
4.219. Photorealistische Bildsynthese - T-INFO-101268 607
4.220. PH-TL 1 Modul 1 Ergänzungsfach Maschinenbau - T-MATH-106331 608
4.221. Physiologie und Anatomie I - T-ETIT-101932 609

4.222. Potentialtheorie - T-MATH-105850 ... 610
4.223. Prädiktive Fahrerassistenzsysteme - T-ETIT-100692 ... 611
4.224. Praktikum Blockchain Hackathon (Master) - T-WIWI-111126 ... 612
4.225. Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master) - T-WIWI-111125 ... 614
4.226. Praktikum Informatik (Master) - T-WIWI-110548 ... 615
4.227. Praktikum Security, Usability and Society - T-WIWI-108439 ... 625
4.228. Praktikum Sicherheit - T-WIWI-109786 ... 629
4.229. Process Mining - T-WIWI-109799 ... 630
4.230. Projektorientiertes Softwarepraktikum - T-MATH-105907 ... 632
4.231. Projektpraktikum Kognitive Automobile und Roboter - T-WIWI-109985 ... 633
4.232. Projektpraktikum Maschinelles Lernen - T-WIWI-109983 ... 635
4.233. Quantifizierung von Unsicherheiten - T-MATH-108399 ... 636
4.234. Rand- und Eigenwertprobleme - T-MATH-105833 ... 638
4.235. Randelementmethoden - T-MATH-109851 ... 639
4.236. Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen - T-MATH-105847 ... 640
4.237. Räumliche Stochastik - T-MATH-105867 ... 641
4.238. Robotik I - Einführung in die Robotik - T-INFO-108014 ... 642
4.239. Robotik in der Medizin - T-INFO-101357 ... 644
4.240. Ruintheorie - T-MATH-108400 ... 646
4.241. Schlüsselmomente der Geometrie - T-MATH-108401 ... 647
4.242. Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-1-benotet - T-MATH-111515 ... 648
4.243. Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-2-benotet - T-MATH-111517 ... 649
4.244. Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-3-benotet - T-MATH-111518 ... 650
4.245. Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-4-benotet - T-MATH-111519 ... 651
4.246. Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-5-unbenotet - T-MATH-111516 ... 652
4.247. Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-6-unbenotet - T-MATH-111520 ... 653
4.248. Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-7-unbenotet - T-MATH-111521 ... 654
4.249. Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-8-unbenotet - T-MATH-111522 ... 655
4.250. Selected Issues in Critical Information Infrastructures - T-WIWI-109251 ... 656
4.251. Selected Methods in Fluids and Kinetic Equations - T-MATH-111853 ... 658
4.252. Semantic Web Technologies - T-WIWI-110848 ... 659
4.253. Seminar Advanced Topics in Parallel Programming - T-INFO-103584 ... 662
4.254. Seminar Mathematik - T-MATH-106541 ... 663
4.255. Seminar Mathematik - T-MATH-105686 ... 664
4.256. Seminar Mathematik 2 - T-MATH-108020 ... 665
4.257. Sicherheit - T-INFO-101371 ... 666
4.258. Signale und Codes - T-INFO-101360 ... 667
4.259. Smart Energy Infrastructure - T-WIWI-107464 ... 668
4.260. Sobolevräume - T-MATH-105896 ... 669
4.261. Social Choice Theory - T-WIWI-102859 ... 670
4.262. Software-Qualitätsmanagement - T-WIWI-102895 ... 671
4.263. Spatial Economics - T-WIWI-103107 ... 673
4.264. Spektraltheorie - Prüfung - T-MATH-103414 ... 675
4.265. Spektraltheorie für Differentialoperatoren - T-MATH-105851 ... 676
4.266. Spezielle Funktionen und Anwendungen in der Potentialtheorie - T-MATH-102274 ... 677
4.267. Spezielle Themen der numerischen linearen Algebra - T-MATH-105891 ... 678
4.268. Spin-Mannigfaltigkeiten, alpha-Invariante und positive Skalarkrümmung - T-MATH-105932 ... 679
4.269. Splitting-Verfahren - T-MATH-105903 ... 680
4.270. Splittingverfahren für Evolutionsgleichungen - T-MATH-110805 ... 681
4.271. Standortplanung und strategisches Supply Chain Management - T-WIWI-102704 ... 682
4.272. Statistisches Lernen - T-MATH-111726 ... 683
4.273. Steinsche Methode mit statistischen Anwendungen - T-MATH-111187 ... 684
4.274. Steuerung stochastischer Prozesse - T-MATH-105871 ... 685
4.275. Steuerungstheorie - T-MATH-105909 ... 686
4.276. Stochastische Differentialgleichungen - T-MATH-105852 ... 687
4.277. Stochastische Evolutionsgleichungen - T-MATH-105910 ... 688
4.278. Stochastische Geometrie - T-MATH-105840 ... 689
4.279. Stochastische Informationsverarbeitung - T-INFO-101366 ... 690
4.280. Strategic Finance and Technology Change - T-WIWI-110511 ... 692
4.281. Streutheorie - T-MATH-105855 ... 693

4.282. Strukturelle Graphentheorie - T-MATH-111004 694
4.283. Symmetrische Verschlüsselungsverfahren - T-INFO-101390 695
4.284. Taktisches und operatives Supply Chain Management - T-WIWI-102714 696
4.285. Technische Optik - T-ETIT-100804 698
4.286. Theoretische Teilchenphysik I, Grundlagen und Vertiefungen, mit Übungen - T-PHYS-102544 699
4.287. Theoretische Teilchenphysik I, Grundlagen und Vertiefungen, ohne Übungen - T-PHYS-102546 700
4.288. Theoretische Teilchenphysik II, mit Übungen - T-PHYS-102552 701
4.289. Theoretische Teilchenphysik II, ohne Übungen - T-PHYS-102554 702
4.290. Topics in Stochastic Optimization - T-WIWI-112109 703
4.291. Topologische Datenanalyse - T-MATH-111031 704
4.292. Topologische Gruppen - T-MATH-110802 705
4.293. Unscharfe Mengen - T-INFO-101376 706
4.294. Valuation - T-WIWI-102621 707
4.295. Variationsmethoden - T-MATH-110302 708
4.296. Vergleich numerischer Integratoren für nicht-lineare dispersive Gleichungen - T-MATH-109040 709
4.297. Vergleichsgeometrie - T-MATH-105917 710
4.298. Verteilte ereignisdiskrete Systeme - T-ETIT-100960 711
4.299. Verzweigungstheorie - T-MATH-106487 712
4.300. Vorhersagen: Theorie und Praxis - T-MATH-105928 713
4.301. Wachstum und Entwicklung - T-WIWI-111318 714
4.302. Wahrscheinlichkeitstheorie und kombinatorische Optimierung - T-MATH-105923 715
4.303. Wandernde Wellen - T-MATH-105897 716
4.304. Wärmewirtschaft - T-WIWI-102695 717
4.305. Wavelets - T-MATH-105838 718
4.306. Web App Programming for Finance - T-WIWI-110933 719
4.307. Wellenausbreitung in periodischen Wellenleitern - T-MATH-111002 720
4.308. Zeitreihenanalyse - T-MATH-105874 721
4.309. Zufällige Graphen - T-MATH-105929 722
5. Anhang: Studien- und Prüfungsordnung 2016 723

1 Aufbau des Studiengangs

Pflichtbestandteile	
Masterarbeit	30 LP
Mathematische Methoden 1	24 LP
Mathematische Methoden 2	16 LP
Ergänzungsfach	16-24 LP
Mathematisches Seminar *Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.*	6 LP
Mathematische Vertiefung	14-22 LP
Überfachliche Qualifikationen *Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.*	6 LP
Freiwillige Bestandteile	
Zusatzleistungen *Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.*	

1.1 Masterarbeit

Leistungspunkte
30

Pflichtbestandteile		
M-MATH-102917	Modul Masterarbeit	30 LP

1.2 Mathematische Methoden 1

Leistungspunkte
24

Mathematische Methoden 1 (Wahl: 1 Bestandteil)	
Gebiet Algebra und Geometrie	24 LP
Gebiet Analysis	24 LP
Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik	24 LP
Gebiet Stochastik	24 LP

1.2.1 Gebiet Algebra und Geometrie

Bestandteil von: Mathematische Methoden 1

Leistungspunkte
24

Gebiet Algebra und Geometrie (Wahl: mind. 24 LP)		
M-MATH-102865	Stochastische Geometrie	8 LP
M-MATH-102866	Geometrie der Schemata	8 LP
M-MATH-102868	Modulformen	8 LP
M-MATH-102869	Geometrische Gruppentheorie II	8 LP
M-MATH-102912	Globale Differentialgeometrie	8 LP
M-MATH-102940	Vergleichsgeometrie	5 LP
M-MATH-102953	Algebraische Topologie II	8 LP
M-MATH-102954	Gruppenwirkungen in der Riemannschen Geometrie	5 LP
M-MATH-101315	Algebra	8 LP
M-MATH-101317	Differentialgeometrie	8 LP
M-MATH-101336	Graphentheorie	8 LP
M-MATH-101724	Algebraische Geometrie	8 LP
M-MATH-101725	Algebraische Zahlentheorie	8 LP
M-MATH-102864	Konvexe Geometrie	8 LP
M-MATH-102867	Geometrische Gruppentheorie	8 LP
M-MATH-102948	Algebraische Topologie	8 LP
M-MATH-102949	Einführung in die geometrische Maßtheorie	6 LP
M-MATH-102950	Kombinatorik	8 LP
M-MATH-102952	L2-Invarianten	5 LP
M-MATH-102958	Spin-Mannigfaltigkeiten, alpha-Invariante und positive Skalarkrümmung	5 LP
M-MATH-102959	Homotopietheorie	8 LP
M-MATH-102960	Die Riemannsche Zeta-Funktion	4 LP
M-MATH-103083	CAT(0) kubische Komplexe	8 LP
M-MATH-102957	Extremale Graphentheorie	8 LP
M-MATH-103251	Aspekte der Geometrischen Analysis	4 LP
M-MATH-103258	Endliche Gruppenschemata	4 LP
M-MATH-104053	Kommutative Algebra	8 LP
M-MATH-104057	Schlüsselmomente der Geometrie	5 LP
M-MATH-104261	Lie Gruppen und Lie Algebren	8 LP
M-MATH-104349	Bott-Periodizität	5 LP
M-MATH-105067	Homogene und Symmetrische Räume	8 LP
M-MATH-105101	Einführung in die homogene Dynamik	6 LP
M-MATH-105323	Topologische Gruppen	5 LP
M-MATH-105331	Einführung in aperiodische Ordnung	3 LP
M-MATH-105463	Strukturelle Graphentheorie	4 LP
M-MATH-105487	Topologische Datenanalyse	6 LP
M-MATH-105635	Modulräume von Translationsflächen	8 LP
M-MATH-105649	Fraktale Geometrie	6 LP
M-MATH-105651	Anwendungen von topologischer Datenanalyse	4 LP
M-MATH-105839	Lie-Algebren (Lineare Algebra 3)	8 LP
M-MATH-105931	Metrische Geometrie neu	8 LP

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Der Bereich Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie darf nicht begonnen worden sein.
2. Der Bereich Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie darf nicht begonnen worden sein.

1.2.2 Gebiet Analysis

Bestandteil von: Mathematische Methoden 1

Leistungspunkte
24

Gebiet Analysis (Wahl: mind. 24 LP)		
M-MATH-101768	Spektraltheorie	8 LP
M-MATH-102878	Komplexe Analysis	8 LP
M-MATH-102881	Stochastische Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102942	Stochastische Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-101320	Funktionalanalysis	8 LP
M-MATH-101335	Spezielle Funktionen und Anwendungen in der Potentialtheorie	5 LP
M-MATH-102870	Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102871	Rand- und Eigenwertprobleme	8 LP
M-MATH-102872	Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102873	Fourieranalysis	8 LP
M-MATH-102874	Integralgleichungen	8 LP
M-MATH-102875	Modelle der Mathematischen Physik	8 LP
M-MATH-102876	Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102877	Nichtlineare Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102879	Potentialtheorie	8 LP
M-MATH-102880	Spektraltheorie für Differentialoperatoren	8 LP
M-MATH-102883	Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme	8 LP
M-MATH-102884	Streutheorie	8 LP
M-MATH-102885	Maxwellgleichungen	8 LP
M-MATH-102886	Nichtlineare Funktionalanalysis	3 LP
M-MATH-102887	Monotoniemethoden in der Analysis	3 LP
M-MATH-102890	Inverse Probleme	8 LP
M-MATH-102913	Banachalgebren	3 LP
M-MATH-102918	Internetseminar für Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102923	Geometrische Analysis	8 LP
M-MATH-102924	Optimierung in Banachräumen	5 LP
M-MATH-102927	Wandernde Wellen	6 LP
M-MATH-102941	Steuerungstheorie	6 LP
M-MATH-102952	L2-Invarianten	5 LP
M-MATH-103080	Dynamische Systeme	8 LP
M-MATH-103086	Nichtlineare Schrödinger- und Wellengleichungen	8 LP
M-MATH-102926	Sobolevräume	5 LP
M-MATH-103079	Mathematische Physik	8 LP
M-MATH-103257	Nichtlineare Maxwellsche Gleichungen	3 LP
M-MATH-103259	Verzweigungstheorie	5 LP
M-MATH-103251	Aspekte der Geometrischen Analysis	4 LP
M-MATH-103262	Eigenwertprobleme auf komplizierten Gebieten	4 LP
M-MATH-103274	Mathematische Physik 2	8 LP
M-MATH-103539	Nichtlineare Analysis	8 LP
M-MATH-103545	Harmonische Analysis für dispersive Gleichungen	8 LP
M-MATH-104059	Mathematische Themen in der kinetischen Theorie	4 LP
M-MATH-104425	Dispersive Gleichungen	6 LP
M-MATH-104435	Ausgewählte Themen der harmonischen Analysis	3 LP
M-MATH-104827	Fourier-Analyse und ihre Anwendungen auf PDG	6 LP
M-MATH-105066	Nichtlineare Maxwellgleichungen	8 LP
M-MATH-105101	Einführung in die homogene Dynamik	6 LP
M-MATH-105093	Variationsmethoden	8 LP
M-MATH-105324	Harmonische Analysis	8 LP
M-MATH-105326	Nichtlineare Wellengleichungen	4 LP

M-MATH-105432	Diskrete dynamische Systeme	3 LP
M-MATH-105462	Wellenausbreitung in periodischen Wellenleitern	8 LP
M-MATH-105487	Topologische Datenanalyse	6 LP
M-MATH-105650	Einführung in die Strömungslehre	3 LP
M-MATH-105651	Anwendungen von topologischer Datenanalyse	4 LP
M-MATH-105837	Introduction to Kinetic Equations	3 LP
M-MATH-105838	Introduction to Microlocal Analysis	3 LP
M-MATH-105897	Selected Methods in Fluids and Kinetic Equations neu	3 LP

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Der Bereich Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis darf nicht begonnen worden sein.
2. Der Bereich Ergänzungsfach / Gebiet Analysis darf nicht begonnen worden sein.

1.2.3 Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik

Bestandteil von: Mathematische Methoden 1

Leistungspunkte
24

Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik (Wahl: mind. 24 LP)		
M-MATH-102914	Numerische Methoden in der Finanzmathematik II	8 LP
M-MATH-102928	Numerische Methoden für zeitabhängige partielle Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102930	Numerische Methoden für Integralgleichungen	8 LP
M-MATH-102955	Advanced Inverse Problems: Nonlinearity and Banach Spaces	5 LP
M-MATH-101335	Spezielle Funktionen und Anwendungen in der Potentialtheorie	5 LP
M-MATH-101338	Paralleles Rechnen	5 LP
M-MATH-102874	Integralgleichungen	8 LP
M-MATH-102879	Potentialtheorie	8 LP
M-MATH-102884	Streutheorie	8 LP
M-MATH-102885	Maxwellgleichungen	8 LP
M-MATH-102888	Numerische Methoden für Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102889	Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen	8 LP
M-MATH-102890	Inverse Probleme	8 LP
M-MATH-102891	Finite Elemente Methoden	8 LP
M-MATH-102892	Numerische Optimierungsmethoden	8 LP
M-MATH-102894	Numerische Methoden in der Elektrodynamik	6 LP
M-MATH-102895	Wavelets	8 LP
M-MATH-102896	Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik	8 LP
M-MATH-102897	Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung	8 LP
M-MATH-102898	Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren	4 LP
M-MATH-102899	Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen	4 LP
M-MATH-102900	Adaptive Finite Elemente Methoden	6 LP
M-MATH-102901	Numerische Methoden in der Finanzmathematik	8 LP
M-MATH-102915	Numerische Methoden für hyperbolische Gleichungen	6 LP
M-MATH-102920	Spezielle Themen der numerischen linearen Algebra	8 LP
M-MATH-102921	Geometrische numerische Integration	6 LP
M-MATH-102924	Optimierung in Banachräumen	5 LP
M-MATH-102929	Mathematische Modellierung und Simulation in der Praxis	4 LP
M-MATH-102931	Numerische Verfahren für die Maxwellgleichungen	6 LP
M-MATH-102932	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	4 LP
M-MATH-102933	Splitting-Verfahren	5 LP
M-MATH-102934	Aspekte der Zeitintegration	4 LP
M-MATH-102935	Compressive Sensing	5 LP
M-MATH-102936	Operatorfunktionen	6 LP
M-MATH-102937	Matrixfunktionen	8 LP
M-MATH-102938	Projektorientiertes Softwarepraktikum	4 LP
M-MATH-102943	Einführung in Partikuläre Strömungen	3 LP
M-MATH-102944	Numerische Fortsetzungsmethoden	5 LP
M-MATH-102945	Einführung in Matlab und numerische Algorithmen	5 LP
M-MATH-102926	Sobolevräume	5 LP
M-MATH-103260	Mathematische Methoden der Bildgebung	5 LP
M-MATH-103527	Grundlagen der Kontinuumsmechanik	3 LP
M-MATH-103700	Exponentielle Integratoren	6 LP
M-MATH-103709	Numerische Lineare Algebra für das wissenschaftliche Rechnen auf Hochleistungsrechnern	5 LP
M-MATH-103919	Einführung in die kinetische Theorie	4 LP
M-MATH-104054	Quantifizierung von Unsicherheiten	4 LP
M-MATH-104058	Bildverarbeitung mit Methoden der numerischen linearen Algebra	6 LP
M-MATH-104426	Vergleich numerischer Integratoren für nicht-lineare dispersive Gleichungen	4 LP
M-MATH-103540	Randelementmethoden	8 LP

M-MATH-105096	Einführung in periodische elliptische Operatoren	3 LP
M-MATH-105325	Splittingverfahren für Evolutionsgleichungen	6 LP
M-MATH-105327	Numerische Simulation in der Moleküldynamik	8 LP
M-MATH-105462	Wellenausbreitung in periodischen Wellenleitern	8 LP
M-MATH-105636	Analytische und numerische Homogenisierung	6 LP
M-MATH-105764	Numerische Analysis für Helmholtzprobleme	3 LP

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Der Bereich Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik darf nicht begonnen worden sein.
2. Der Bereich Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik darf nicht begonnen worden sein.
3. Der Bereich Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik darf nicht begonnen worden sein.

1.2.4 Gebiet Stochastik

Bestandteil von: Mathematische Methoden 1

Leistungspunkte
24

Gebiet Stochastik (Wahl: mind. 24 LP)		
M-MATH-102865	Stochastische Geometrie	8 LP
M-MATH-102942	Stochastische Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102860	Finanzmathematik in stetiger Zeit	8 LP
M-MATH-102903	Räumliche Stochastik	8 LP
M-MATH-102904	Brownsche Bewegung	4 LP
M-MATH-102905	Perkolation	5 LP
M-MATH-102906	Generalisierte Regressionsmodelle	4 LP
M-MATH-102907	Markovsche Entscheidungsprozesse	5 LP
M-MATH-102908	Steuerung stochastischer Prozesse	4 LP
M-MATH-102909	Mathematische Statistik	4 LP
M-MATH-102910	Nichtparametrische Statistik	4 LP
M-MATH-102911	Zeitreihenanalyse	4 LP
M-MATH-102919	Finanzmathematik in diskreter Zeit	8 LP
M-MATH-102922	Der Poisson-Prozess	5 LP
M-MATH-102939	Extremwerttheorie	4 LP
M-MATH-102947	Wahrscheinlichkeitstheorie und kombinatorische Optimierung	8 LP
M-MATH-102951	Zufällige Graphen	6 LP
M-MATH-102956	Vorhersagen: Theorie und Praxis	8 LP
M-MATH-103087	Designtheorie und ihre Anwendungen in der Statistik	8 LP
M-MATH-104055	Ruintheorie	4 LP
M-MATH-102881	Stochastische Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-105101	Einführung in die homogene Dynamik	6 LP
M-MATH-105487	Topologische Datenanalyse	6 LP
M-MATH-105579	Steinsche Methode mit statistischen Anwendungen	4 LP
M-MATH-105649	Fraktale Geometrie	6 LP
M-MATH-105651	Anwendungen von topologischer Datenanalyse	4 LP
M-MATH-102864	Konvexe Geometrie	8 LP
M-MATH-105840	Statistisches Lernen	8 LP

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Der Bereich Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik darf nicht begonnen worden sein.
2. Der Bereich Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik darf nicht begonnen worden sein.
3. Der Bereich Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik darf nicht begonnen worden sein.

1.3 Mathematische Methoden 2

Leistungspunkte
16

Mathematische Methoden 2 (Wahl: 1 Bestandteil)	
Gebiet Algebra und Geometrie	16 LP
Gebiet Analysis	16 LP
Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik	16 LP
Gebiet Stochastik	16 LP

1.3.1 Gebiet Algebra und Geometrie

Bestandteil von: Mathematische Methoden 2

Leistungspunkte
16

Gebiet Algebra und Geometrie (Wahl: mind. 16 LP)		
M-MATH-102865	Stochastische Geometrie	8 LP
M-MATH-102866	Geometrie der Schemata	8 LP
M-MATH-102868	Modulformen	8 LP
M-MATH-102869	Geometrische Gruppentheorie II	8 LP
M-MATH-102912	Globale Differentialgeometrie	8 LP
M-MATH-102940	Vergleichsgeometrie	5 LP
M-MATH-102953	Algebraische Topologie II	8 LP
M-MATH-102954	Gruppenwirkungen in der Riemannschen Geometrie	5 LP
M-MATH-101315	Algebra	8 LP
M-MATH-101317	Differentialgeometrie	8 LP
M-MATH-101336	Graphentheorie	8 LP
M-MATH-101724	Algebraische Geometrie	8 LP
M-MATH-101725	Algebraische Zahlentheorie	8 LP
M-MATH-102864	Konvexe Geometrie	8 LP
M-MATH-102867	Geometrische Gruppentheorie	8 LP
M-MATH-102948	Algebraische Topologie	8 LP
M-MATH-102949	Einführung in die geometrische Maßtheorie	6 LP
M-MATH-102950	Kombinatorik	8 LP
M-MATH-102952	L2-Invarianten	5 LP
M-MATH-102958	Spin-Mannigfaltigkeiten, alpha-Invariante und positive Skalarkrümmung	5 LP
M-MATH-102959	Homotopietheorie	8 LP
M-MATH-102960	Die Riemannsche Zeta-Funktion	4 LP
M-MATH-103083	CAT(0) kubische Komplexe	8 LP
M-MATH-102957	Extremale Graphentheorie	8 LP
M-MATH-103251	Aspekte der Geometrischen Analysis	4 LP
M-MATH-103258	Endliche Gruppenschemata	4 LP
M-MATH-104053	Kommutative Algebra	8 LP
M-MATH-104057	Schlüsselmomente der Geometrie	5 LP
M-MATH-104261	Lie Gruppen und Lie Algebren	8 LP
M-MATH-104349	Bott-Periodizität	5 LP
M-MATH-105067	Homogene und Symmetrische Räume	8 LP
M-MATH-105101	Einführung in die homogene Dynamik	6 LP
M-MATH-105323	Topologische Gruppen	5 LP
M-MATH-105331	Einführung in aperiodische Ordnung	3 LP
M-MATH-105463	Strukturelle Graphentheorie	4 LP
M-MATH-105487	Topologische Datenanalyse	6 LP
M-MATH-105635	Modulräume von Translationsflächen	8 LP
M-MATH-105649	Fraktale Geometrie	6 LP
M-MATH-105651	Anwendungen von topologischer Datenanalyse	4 LP
M-MATH-105839	Lie-Algebren (Lineare Algebra 3)	8 LP
M-MATH-105931	Metrische Geometrie neu	8 LP

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Der Bereich Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie darf nicht begonnen worden sein.
2. Der Bereich Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie darf nicht begonnen worden sein.

1.3.2 Gebiet Analysis

Bestandteil von: Mathematische Methoden 2

Leistungspunkte
16

Gebiet Analysis (Wahl: mind. 16 LP)		
M-MATH-101768	Spektraltheorie	8 LP
M-MATH-102878	Komplexe Analysis	8 LP
M-MATH-102881	Stochastische Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102942	Stochastische Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-101320	Funktionalanalysis	8 LP
M-MATH-101335	Spezielle Funktionen und Anwendungen in der Potentialtheorie	5 LP
M-MATH-102870	Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102871	Rand- und Eigenwertprobleme	8 LP
M-MATH-102872	Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102873	Fourieranalysis	8 LP
M-MATH-102874	Integralgleichungen	8 LP
M-MATH-102875	Modelle der Mathematischen Physik	8 LP
M-MATH-102876	Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102877	Nichtlineare Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102879	Potentialtheorie	8 LP
M-MATH-102880	Spektraltheorie für Differentialoperatoren	8 LP
M-MATH-102883	Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme	8 LP
M-MATH-102884	Streutheorie	8 LP
M-MATH-102885	Maxwellgleichungen	8 LP
M-MATH-102886	Nichtlineare Funktionalanalysis	3 LP
M-MATH-102887	Monotoniemethoden in der Analysis	3 LP
M-MATH-102890	Inverse Probleme	8 LP
M-MATH-102913	Banachalgebren	3 LP
M-MATH-102918	Internetseminar für Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102923	Geometrische Analysis	8 LP
M-MATH-102924	Optimierung in Banachräumen	5 LP
M-MATH-102927	Wandernde Wellen	6 LP
M-MATH-102941	Steuerungstheorie	6 LP
M-MATH-102952	L2-Invarianten	5 LP
M-MATH-103080	Dynamische Systeme	8 LP
M-MATH-103086	Nichtlineare Schrödinger- und Wellengleichungen	8 LP
M-MATH-102926	Sobolevräume	5 LP
M-MATH-103079	Mathematische Physik	8 LP
M-MATH-103257	Nichtlineare Maxwellsche Gleichungen	3 LP
M-MATH-103259	Verzweigungstheorie	5 LP
M-MATH-103251	Aspekte der Geometrischen Analysis	4 LP
M-MATH-103262	Eigenwertprobleme auf komplizierten Gebieten	4 LP
M-MATH-103274	Mathematische Physik 2	8 LP
M-MATH-103539	Nichtlineare Analysis	8 LP
M-MATH-103545	Harmonische Analysis für dispersive Gleichungen	8 LP
M-MATH-104059	Mathematische Themen in der kinetischen Theorie	4 LP
M-MATH-104425	Dispersive Gleichungen	6 LP
M-MATH-104435	Ausgewählte Themen der harmonischen Analysis	3 LP
M-MATH-104827	Fourier-Analyse und ihre Anwendungen auf PDG	6 LP
M-MATH-105066	Nichtlineare Maxwellgleichungen	8 LP
M-MATH-105101	Einführung in die homogene Dynamik	6 LP
M-MATH-105093	Variationsmethoden	8 LP
M-MATH-105324	Harmonische Analysis	8 LP
M-MATH-105326	Nichtlineare Wellengleichungen	4 LP

M-MATH-105432	Diskrete dynamische Systeme	3 LP
M-MATH-105462	Wellenausbreitung in periodischen Wellenleitern	8 LP
M-MATH-105487	Topologische Datenanalyse	6 LP
M-MATH-105650	Einführung in die Strömungslehre	3 LP
M-MATH-105651	Anwendungen von topologischer Datenanalyse	4 LP
M-MATH-105837	Introduction to Kinetic Equations	3 LP
M-MATH-105838	Introduction to Microlocal Analysis	3 LP
M-MATH-105897	Selected Methods in Fluids and Kinetic Equations neu	3 LP

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Der Bereich Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis darf nicht begonnen worden sein.
2. Der Bereich Ergänzungsfach / Gebiet Analysis darf nicht begonnen worden sein.

1.3.3 Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik

Bestandteil von: Mathematische Methoden 2

Leistungspunkte
16

Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-MATH-102914	Numerische Methoden in der Finanzmathematik II	8 LP
M-MATH-102928	Numerische Methoden für zeitabhängige partielle Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102930	Numerische Methoden für Integralgleichungen	8 LP
M-MATH-102955	Advanced Inverse Problems: Nonlinearity and Banach Spaces	5 LP
M-MATH-101335	Spezielle Funktionen und Anwendungen in der Potentialtheorie	5 LP
M-MATH-101338	Paralleles Rechnen	5 LP
M-MATH-102874	Integralgleichungen	8 LP
M-MATH-102879	Potentialtheorie	8 LP
M-MATH-102884	Streutheorie	8 LP
M-MATH-102885	Maxwellgleichungen	8 LP
M-MATH-102888	Numerische Methoden für Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102889	Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen	8 LP
M-MATH-102890	Inverse Probleme	8 LP
M-MATH-102891	Finite Elemente Methoden	8 LP
M-MATH-102892	Numerische Optimierungsmethoden	8 LP
M-MATH-102894	Numerische Methoden in der Elektrodynamik	6 LP
M-MATH-102895	Wavelets	8 LP
M-MATH-102896	Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik	8 LP
M-MATH-102897	Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung	8 LP
M-MATH-102898	Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren	4 LP
M-MATH-102899	Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen	4 LP
M-MATH-102900	Adaptive Finite Elemente Methoden	6 LP
M-MATH-102901	Numerische Methoden in der Finanzmathematik	8 LP
M-MATH-102915	Numerische Methoden für hyperbolische Gleichungen	6 LP
M-MATH-102920	Spezielle Themen der numerischen linearen Algebra	8 LP
M-MATH-102921	Geometrische numerische Integration	6 LP
M-MATH-102924	Optimierung in Banachräumen	5 LP
M-MATH-102929	Mathematische Modellierung und Simulation in der Praxis	4 LP
M-MATH-102931	Numerische Verfahren für die Maxwellgleichungen	6 LP
M-MATH-102932	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	4 LP
M-MATH-102933	Splitting-Verfahren	5 LP
M-MATH-102934	Aspekte der Zeitintegration	4 LP
M-MATH-102935	Compressive Sensing	5 LP
M-MATH-102936	Operatorfunktionen	6 LP
M-MATH-102937	Matrixfunktionen	8 LP
M-MATH-102938	Projektorientiertes Softwarepraktikum	4 LP
M-MATH-102943	Einführung in Partikuläre Strömungen	3 LP
M-MATH-102944	Numerische Fortsetzungsmethoden	5 LP
M-MATH-102945	Einführung in Matlab und numerische Algorithmen	5 LP
M-MATH-102926	Sobolevräume	5 LP
M-MATH-103260	Mathematische Methoden der Bildgebung	5 LP
M-MATH-103527	Grundlagen der Kontinuumsmechanik	3 LP
M-MATH-103700	Exponentielle Integratoren	6 LP
M-MATH-103709	Numerische Lineare Algebra für das wissenschaftliche Rechnen auf Hochleistungsrechnern	5 LP
M-MATH-103919	Einführung in die kinetische Theorie	4 LP
M-MATH-104054	Quantifizierung von Unsicherheiten	4 LP
M-MATH-104058	Bildverarbeitung mit Methoden der numerischen linearen Algebra	6 LP
M-MATH-104426	Vergleich numerischer Integratoren für nicht-lineare dispersive Gleichungen	4 LP
M-MATH-103540	Randelementmethoden	8 LP

M-MATH-105096	Einführung in periodische elliptische Operatoren	3 LP
M-MATH-105325	Splittingverfahren für Evolutionsgleichungen	6 LP
M-MATH-105327	Numerische Simulation in der Moleküldynamik	8 LP
M-MATH-105462	Wellenausbreitung in periodischen Wellenleitern	8 LP
M-MATH-105636	Analytische und numerische Homogenisierung	6 LP
M-MATH-105764	Numerische Analysis für Helmholtzprobleme	3 LP

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Der Bereich Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik darf nicht begonnen worden sein.
2. Der Bereich Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik darf nicht begonnen worden sein.
3. Der Bereich Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik darf nicht begonnen worden sein.

1.3.4 Gebiet Stochastik

Bestandteil von: Mathematische Methoden 2

Leistungspunkte
16

Gebiet Stochastik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-MATH-102865	Stochastische Geometrie	8 LP
M-MATH-102942	Stochastische Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102860	Finanzmathematik in stetiger Zeit	8 LP
M-MATH-102903	Räumliche Stochastik	8 LP
M-MATH-102904	Brownsche Bewegung	4 LP
M-MATH-102905	Perkolation	5 LP
M-MATH-102906	Generalisierte Regressionsmodelle	4 LP
M-MATH-102907	Markovsche Entscheidungsprozesse	5 LP
M-MATH-102908	Steuerung stochastischer Prozesse	4 LP
M-MATH-102909	Mathematische Statistik	4 LP
M-MATH-102910	Nichtparametrische Statistik	4 LP
M-MATH-102911	Zeitreihenanalyse	4 LP
M-MATH-102919	Finanzmathematik in diskreter Zeit	8 LP
M-MATH-102922	Der Poisson-Prozess	5 LP
M-MATH-102939	Extremwerttheorie	4 LP
M-MATH-102947	Wahrscheinlichkeitstheorie und kombinatorische Optimierung	8 LP
M-MATH-102951	Zufällige Graphen	6 LP
M-MATH-102956	Vorhersagen: Theorie und Praxis	8 LP
M-MATH-103087	Designtheorie und ihre Anwendungen in der Statistik	8 LP
M-MATH-104055	Ruintheorie	4 LP
M-MATH-102881	Stochastische Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-105101	Einführung in die homogene Dynamik	6 LP
M-MATH-105487	Topologische Datenanalyse	6 LP
M-MATH-105579	Steinsche Methode mit statistischen Anwendungen	4 LP
M-MATH-105649	Fraktale Geometrie	6 LP
M-MATH-105651	Anwendungen von topologischer Datenanalyse	4 LP
M-MATH-102864	Konvexe Geometrie	8 LP
M-MATH-105840	Statistisches Lernen	8 LP

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Der Bereich Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik darf nicht begonnen worden sein.
2. Der Bereich Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik darf nicht begonnen worden sein.
3. Der Bereich Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik darf nicht begonnen worden sein.

1.4 Ergänzungsfach

Ergänzungsfach (Wahl: 1 Bestandteil)	
Gebiet Algebra und Geometrie	16-24 LP
Gebiet Analysis	16-24 LP
Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik	16-24 LP
Gebiet Stochastik	16-24 LP
Fach Informatik	16-24 LP
Fach Physik	16-24 LP
Fach Wirtschaftswissenschaften	16-24 LP
Fach Maschinenbau	16-24 LP
Fach Elektrotechnik	16-24 LP

1.4.1 Gebiet Algebra und Geometrie

Bestandteil von: Ergänzungsfach

Gebiet Algebra und Geometrie (Wahl: mindestens 1 Bestandteil sowie zwischen 16 und 24 LP)		
M-MATH-102866	Geometrie der Schemata	8 LP
M-MATH-102867	Geometrische Gruppentheorie	8 LP
M-MATH-102868	Modulformen	8 LP
M-MATH-102869	Geometrische Gruppentheorie II	8 LP
M-MATH-102912	Globale Differentialgeometrie	8 LP
M-MATH-102940	Vergleichsgeometrie	5 LP
M-MATH-102948	Algebraische Topologie	8 LP
M-MATH-102954	Gruppenwirkungen in der Riemannschen Geometrie	5 LP
M-MATH-102865	Stochastische Geometrie	8 LP
M-MATH-102953	Algebraische Topologie II	8 LP
M-MATH-101315	Algebra	8 LP
M-MATH-101317	Differentialgeometrie	8 LP
M-MATH-101336	Graphentheorie	8 LP
M-MATH-101724	Algebraische Geometrie	8 LP
M-MATH-101725	Algebraische Zahlentheorie	8 LP
M-MATH-102864	Konvexe Geometrie	8 LP
M-MATH-102949	Einführung in die geometrische Maßtheorie	6 LP
M-MATH-102950	Kombinatorik	8 LP
M-MATH-102952	L2-Invarianten	5 LP
M-MATH-102958	Spin-Mannigfaltigkeiten, alpha-Invariante und positive Skalarkrümmung	5 LP
M-MATH-102959	Homotopietheorie	8 LP
M-MATH-102960	Die Riemannsche Zeta-Funktion	4 LP
M-MATH-103083	CAT(0) kubische Komplexe	8 LP
M-MATH-102957	Extremale Graphentheorie	8 LP
M-MATH-103251	Aspekte der Geometrischen Analysis	4 LP
M-MATH-103258	Endliche Gruppenschemata	4 LP
M-MATH-104053	Kommutative Algebra	8 LP
M-MATH-104057	Schlüsselmomente der Geometrie	5 LP
M-MATH-104261	Lie Gruppen und Lie Algebren	8 LP
M-MATH-104349	Bott-Periodizität	5 LP
M-MATH-105067	Homogene und Symmetrische Räume	8 LP
M-MATH-105101	Einführung in die homogene Dynamik	6 LP
M-MATH-105323	Topologische Gruppen	5 LP
M-MATH-105331	Einführung in aperiodische Ordnung	3 LP
M-MATH-105463	Strukturelle Graphentheorie	4 LP
M-MATH-105487	Topologische Datenanalyse	6 LP
M-MATH-105635	Modulräume von Translationsflächen	8 LP
M-MATH-105649	Fraktale Geometrie	6 LP
M-MATH-105651	Anwendungen von topologischer Datenanalyse	4 LP
M-MATH-105839	Lie-Algebren (Lineare Algebra 3)	8 LP
M-MATH-105931	Metrische Geometrie neu	8 LP

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Der Bereich Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie darf nicht begonnen worden sein.
2. Der Bereich Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie darf nicht begonnen worden sein.

1.4.2 Gebiet Analysis

Bestandteil von: Ergänzungsfach

Gebiet Analysis (Wahl: mindestens 1 Bestandteil sowie zwischen 16 und 24 LP)		
M-MATH-101320	Funktionalanalysis	8 LP
M-MATH-101768	Spektraltheorie	8 LP
M-MATH-102881	Stochastische Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102942	Stochastische Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-101335	Spezielle Funktionen und Anwendungen in der Potentialtheorie	5 LP
M-MATH-102870	Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102871	Rand- und Eigenwertprobleme	8 LP
M-MATH-102872	Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102873	Fourieranalysis	8 LP
M-MATH-102874	Integralgleichungen	8 LP
M-MATH-102875	Modelle der Mathematischen Physik	8 LP
M-MATH-102876	Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102877	Nichtlineare Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102878	Komplexe Analysis	8 LP
M-MATH-102879	Potentialtheorie	8 LP
M-MATH-102880	Spektraltheorie für Differentialoperatoren	8 LP
M-MATH-102883	Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme	8 LP
M-MATH-102884	Streutheorie	8 LP
M-MATH-102885	Maxwellgleichungen	8 LP
M-MATH-102886	Nichtlineare Funktionalanalysis	3 LP
M-MATH-102887	Monotoniemethoden in der Analysis	3 LP
M-MATH-102890	Inverse Probleme	8 LP
M-MATH-102913	Banachalgebren	3 LP
M-MATH-102918	Internetseminar für Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102923	Geometrische Analysis	8 LP
M-MATH-102924	Optimierung in Banachräumen	5 LP
M-MATH-102927	Wandernde Wellen	6 LP
M-MATH-102941	Steuerungstheorie	6 LP
M-MATH-102952	L2-Invarianten	5 LP
M-MATH-103080	Dynamische Systeme	8 LP
M-MATH-103086	Nichtlineare Schrödinger- und Wellengleichungen	8 LP
M-MATH-102926	Sobolevräume	5 LP
M-MATH-103079	Mathematische Physik	8 LP
M-MATH-103257	Nichtlineare Maxwellsche Gleichungen	3 LP
M-MATH-103259	Verzweigungstheorie	5 LP
M-MATH-103251	Aspekte der Geometrischen Analysis	4 LP
M-MATH-103262	Eigenwertprobleme auf komplizierten Gebieten	4 LP
M-MATH-103274	Mathematische Physik 2	8 LP
M-MATH-103539	Nichtlineare Analysis	8 LP
M-MATH-103545	Harmonische Analysis für dispersive Gleichungen	8 LP
M-MATH-104059	Mathematische Themen in der kinetischen Theorie	4 LP
M-MATH-104425	Dispersive Gleichungen	6 LP
M-MATH-104435	Ausgewählte Themen der harmonischen Analysis	3 LP
M-MATH-104827	Fourier-Analyse und ihre Anwendungen auf PDG	6 LP
M-MATH-105066	Nichtlineare Maxwellgleichungen	8 LP
M-MATH-105101	Einführung in die homogene Dynamik	6 LP
M-MATH-105093	Variationsmethoden	8 LP
M-MATH-105324	Harmonische Analysis	8 LP
M-MATH-105326	Nichtlineare Wellengleichungen	4 LP

M-MATH-105432	Diskrete dynamische Systeme	3 LP
M-MATH-105462	Wellenausbreitung in periodischen Wellenleitern	8 LP
M-MATH-105487	Topologische Datenanalyse	6 LP
M-MATH-105650	Einführung in die Strömungslehre	3 LP
M-MATH-105651	Anwendungen von topologischer Datenanalyse	4 LP
M-MATH-105837	Introduction to Kinetic Equations	3 LP
M-MATH-105838	Introduction to Microlocal Analysis	3 LP
M-MATH-105897	Selected Methods in Fluids and Kinetic Equations neu	3 LP

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Der Bereich Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis darf nicht begonnen worden sein.
2. Der Bereich Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis darf nicht begonnen worden sein.

1.4.3 Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik

Bestandteil von: Ergänzungsfach

Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik (Wahl: mindestens 1 Bestandteil sowie zwischen 16 und 24 LP)		
M-MATH-102914	Numerische Methoden in der Finanzmathematik II	8 LP
M-MATH-102928	Numerische Methoden für zeitabhängige partielle Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102930	Numerische Methoden für Integralgleichungen	8 LP
M-MATH-102955	Advanced Inverse Problems: Nonlinearity and Banach Spaces	5 LP
M-MATH-101335	Spezielle Funktionen und Anwendungen in der Potentialtheorie	5 LP
M-MATH-101338	Paralleles Rechnen	5 LP
M-MATH-102874	Integralgleichungen	8 LP
M-MATH-102879	Potentialtheorie	8 LP
M-MATH-102884	Streutheorie	8 LP
M-MATH-102885	Maxwellgleichungen	8 LP
M-MATH-102888	Numerische Methoden für Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102889	Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen	8 LP
M-MATH-102890	Inverse Probleme	8 LP
M-MATH-102891	Finite Elemente Methoden	8 LP
M-MATH-102892	Numerische Optimierungsmethoden	8 LP
M-MATH-102894	Numerische Methoden in der Elektrodynamik	6 LP
M-MATH-102895	Wavelets	8 LP
M-MATH-102896	Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik	8 LP
M-MATH-102897	Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung	8 LP
M-MATH-102898	Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren	4 LP
M-MATH-102899	Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen	4 LP
M-MATH-102900	Adaptive Finite Elemente Methoden	6 LP
M-MATH-102901	Numerische Methoden in der Finanzmathematik	8 LP
M-MATH-102915	Numerische Methoden für hyperbolische Gleichungen	6 LP
M-MATH-102920	Spezielle Themen der numerischen linearen Algebra	8 LP
M-MATH-102921	Geometrische numerische Integration	6 LP
M-MATH-102924	Optimierung in Banachräumen	5 LP
M-MATH-102929	Mathematische Modellierung und Simulation in der Praxis	4 LP
M-MATH-102931	Numerische Verfahren für die Maxwellgleichungen	6 LP
M-MATH-102932	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	4 LP
M-MATH-102933	Splitting-Verfahren	5 LP
M-MATH-102934	Aspekte der Zeitintegration	4 LP
M-MATH-102935	Compressive Sensing	5 LP
M-MATH-102936	Operatorfunktionen	6 LP
M-MATH-102937	Matrixfunktionen	8 LP
M-MATH-102938	Projektorientiertes Softwarepraktikum	4 LP
M-MATH-102943	Einführung in Partikuläre Strömungen	3 LP
M-MATH-102944	Numerische Fortsetzungsmethoden	5 LP
M-MATH-102945	Einführung in Matlab und numerische Algorithmen	5 LP
M-MATH-102926	Sobolevräume	5 LP
M-MATH-103260	Mathematische Methoden der Bildgebung	5 LP
M-MATH-103527	Grundlagen der Kontinuumsmechanik	3 LP
M-MATH-103700	Exponentielle Integratoren	6 LP
M-MATH-103709	Numerische Lineare Algebra für das wissenschaftliche Rechnen auf Hochleistungsrechnern	5 LP
M-MATH-103919	Einführung in die kinetische Theorie	4 LP
M-MATH-104054	Quantifizierung von Unsicherheiten	4 LP
M-MATH-104058	Bildverarbeitung mit Methoden der numerischen linearen Algebra	6 LP
M-MATH-104426	Vergleich numerischer Integratoren für nicht-lineare dispersive Gleichungen	4 LP
M-MATH-103540	Randelementmethoden	8 LP

M-MATH-105096	Einführung in periodische elliptische Operatoren	3 LP
M-MATH-105325	Splittingverfahren für Evolutionsgleichungen	6 LP
M-MATH-105327	Numerische Simulation in der Moleküldynamik	8 LP
M-MATH-105462	Wellenausbreitung in periodischen Wellenleitern	8 LP
M-MATH-105636	Analytische und numerische Homogenisierung	6 LP
M-MATH-105764	Numerische Analysis für Helmholtzprobleme	3 LP

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Der Bereich Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik darf nicht begonnen worden sein.
2. Der Bereich Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik darf nicht begonnen worden sein.

1.4.4 Gebiet Stochastik

Bestandteil von: Ergänzungsfach

Gebiet Stochastik (Wahl: mindestens 1 Bestandteil sowie zwischen 16 und 24 LP)		
M-MATH-102865	Stochastische Geometrie	8 LP
M-MATH-102942	Stochastische Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102860	Finanzmathematik in stetiger Zeit	8 LP
M-MATH-102903	Räumliche Stochastik	8 LP
M-MATH-102904	Brownsche Bewegung	4 LP
M-MATH-102905	Perkolation	5 LP
M-MATH-102906	Generalisierte Regressionsmodelle	4 LP
M-MATH-102907	Markovsche Entscheidungsprozesse	5 LP
M-MATH-102908	Steuerung stochastischer Prozesse	4 LP
M-MATH-102909	Mathematische Statistik	4 LP
M-MATH-102910	Nichtparametrische Statistik	4 LP
M-MATH-102911	Zeitreihenanalyse	4 LP
M-MATH-102919	Finanzmathematik in diskreter Zeit	8 LP
M-MATH-102922	Der Poisson-Prozess	5 LP
M-MATH-102939	Extremwerttheorie	4 LP
M-MATH-102947	Wahrscheinlichkeitstheorie und kombinatorische Optimierung	8 LP
M-MATH-102951	Zufällige Graphen	6 LP
M-MATH-102956	Vorhersagen: Theorie und Praxis	8 LP
M-MATH-103087	Designtheorie und ihre Anwendungen in der Statistik	8 LP
M-MATH-104055	Ruintheorie	4 LP
M-MATH-102881	Stochastische Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-105101	Einführung in die homogene Dynamik	6 LP
M-MATH-105487	Topologische Datenanalyse	6 LP
M-MATH-105579	Steinsche Methode mit statistischen Anwendungen	4 LP
M-MATH-105649	Fraktale Geometrie	6 LP
M-MATH-105651	Anwendungen von topologischer Datenanalyse	4 LP
M-MATH-102864	Konvexe Geometrie	8 LP
M-MATH-105840	Statistisches Lernen	8 LP

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Der Bereich Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik darf nicht begonnen worden sein.
2. Der Bereich Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik darf nicht begonnen worden sein.

1.4.5 Fach Informatik

Bestandteil von: Ergänzungsfach

Fach Informatik (Wahl: mindestens 1 Bestandteil sowie zwischen 16 und 24 LP)		
M-INFO-100723	Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren	3 LP
M-INFO-100725	Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie	3 LP
M-INFO-100731	Photorealistische Bildsynthese	5 LP
M-INFO-100743	Digitale Signaturen	3 LP
M-INFO-100782	Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle	4 LP
M-INFO-100795	Algorithm Engineering	5 LP
M-INFO-100799	Formale Systeme	6 LP
M-INFO-100820	Robotik in der Medizin	3 LP
M-INFO-100823	Signale und Codes	3 LP
M-INFO-100824	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	3 LP
M-INFO-100834	Sicherheit	6 LP
M-INFO-100836	Ausgewählte Kapitel der Kryptographie	3 LP
M-INFO-100853	Symmetrische Verschlüsselungsverfahren	3 LP
M-INFO-100893	Robotik I - Einführung in die Robotik	6 LP
M-INFO-102110	Algorithmische Geometrie	6 LP
M-INFO-100840	Lokalisierung mobiler Agenten	6 LP
M-INFO-100839	Unscharfe Mengen	6 LP
M-INFO-101887	Seminar Advanced Topics in Parallel Programming	3 LP
M-INFO-100829	Stochastische Informationsverarbeitung	6 LP

1.4.6 Fach Physik

Bestandteil von: Ergänzungsfach

Fach Physik (Wahl: mindestens 1 Bestandteil sowie zwischen 16 und 24 LP)		
M-PHYS-101704	Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne	8 LP
M-PHYS-101705	Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper	8 LP
M-PHYS-101708	Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik II	6 LP
M-PHYS-102033	Theoretische Teilchenphysik I, Grundlagen und Vertiefungen, mit Übungen	12 LP
M-PHYS-102035	Theoretische Teilchenphysik I, Grundlagen und Vertiefungen, ohne Übungen	8 LP
M-PHYS-102046	Theoretische Teilchenphysik II, mit Übungen	12 LP
M-PHYS-102048	Theoretische Teilchenphysik II, ohne Übungen	8 LP
M-PHYS-103180	Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik I	8 LP

1.4.7 Fach Wirtschaftswissenschaften

Bestandteil von: Ergänzungsfach

Fach Wirtschaftswissenschaften (Wahl: mindestens 1 Bestandteil sowie zwischen 16 und 24 LP)		
M-WIWI-101413	Anwendungen des Operations Research	9 LP
M-WIWI-101414	Methodische Grundlagen des OR	9 LP
M-WIWI-101452	Energiewirtschaft und Technologie	9 LP
M-WIWI-101472	Informatik	9 LP
M-WIWI-101473	Mathematische Optimierung	9 LP
M-WIWI-101480	Finance 3	9 LP
M-WIWI-101482	Finance 1	9 LP
M-WIWI-101483	Finance 2	9 LP
M-WIWI-101496	Wachstum und Agglomeration	9 LP
M-WIWI-101500	Microeconomic Theory	9 LP
M-WIWI-101502	Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance	9 LP
M-WIWI-102832	Operations Research im Supply Chain Management	9 LP
M-WIWI-102970	Entscheidungs- und Spieltheorie	9 LP

1.4.8 Fach Maschinenbau

Bestandteil von: Ergänzungsfach

Fach Maschinenbau (Wahl: mindestens 1 Bestandteil sowie zwischen 16 und 24 LP)		
M-MATH-103198	PH Modul 1 Ergänzungsfach Maschinenbau	6 LP

1.4.9 Fach Elektrotechnik

Bestandteil von: Ergänzungsfach

Fach Elektrotechnik (Wahl: mindestens 1 Bestandteil sowie zwischen 16 und 24 LP)		
M-ETIT-100360	Prädiktive Fahrerassistenzsysteme	3 LP
M-ETIT-100361	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	4 LP
M-ETIT-100371	Nichtlineare Regelungssysteme	3 LP
M-ETIT-100384	Bildgebende Verfahren in der Medizin I	3 LP
M-ETIT-100385	Bildgebende Verfahren in der Medizin II	3 LP
M-ETIT-100386	Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields	4 LP
M-ETIT-100390	Physiologie und Anatomie I	3 LP
M-ETIT-100444	Angewandte Informationstheorie	6 LP
M-ETIT-100506	Optical Waveguides and Fibers	4 LP
M-ETIT-100531	Optimization of Dynamic Systems	5 LP
M-ETIT-100532	Batterien und Brennstoffzellen	5 LP
M-ETIT-100538	Technische Optik	5 LP
M-ETIT-100540	Methoden der Signalverarbeitung	6 LP
M-ETIT-101845	Lineare Elektrische Netze	7 LP
M-ETIT-104539	Informationstechnik I	6 LP
M-ETIT-104547	Informationstechnik II und Automatisierungstechnik	4 LP
M-ETIT-102102	Digitaltechnik	6 LP
M-ETIT-102103	Nachrichtentechnik I	6 LP
M-ETIT-102310	Optimale Regelung und Schätzung	3 LP
M-ETIT-105274	Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II	4 LP

1.5 Mathematisches Seminar

Leistungspunkte
6

Pflichtbestandteile		
M-MATH-102730	**Seminar**	3 LP
M-MATH-103925	**Seminar 2**	3 LP

1.6 Mathematische Vertiefung

Mathematische Vertiefung (Wahl: mindestens 1 Bestandteil sowie zwischen 14 und 22 LP)		
M-MATH-101768	Spektraltheorie	8 LP
M-MATH-102865	Stochastische Geometrie	8 LP
M-MATH-102866	Geometrie der Schemata	8 LP
M-MATH-102868	Modulformen	8 LP
M-MATH-102869	Geometrische Gruppentheorie II	8 LP
M-MATH-102878	Komplexe Analysis	8 LP
M-MATH-102881	Stochastische Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102912	Globale Differentialgeometrie	8 LP
M-MATH-102914	Numerische Methoden in der Finanzmathematik II	8 LP
M-MATH-102928	Numerische Methoden für zeitabhängige partielle Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102930	Numerische Methoden für Integralgleichungen	8 LP
M-MATH-102940	Vergleichsgeometrie	5 LP
M-MATH-102942	Stochastische Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102953	Algebraische Topologie II	8 LP
M-MATH-102954	Gruppenwirkungen in der Riemannschen Geometrie	5 LP
M-MATH-102955	Advanced Inverse Problems: Nonlinearity and Banach Spaces	5 LP
M-MATH-102958	Spin-Mannigfaltigkeiten, alpha-Invariante und positive Skalarkrümmung	5 LP
M-MATH-101315	Algebra	8 LP
M-MATH-101317	Differentialgeometrie	8 LP
M-MATH-101320	Funktionalanalysis	8 LP
M-MATH-101335	Spezielle Funktionen und Anwendungen in der Potentialtheorie	5 LP
M-MATH-101336	Graphentheorie	8 LP
M-MATH-101338	Paralleles Rechnen	5 LP
M-MATH-101724	Algebraische Geometrie	8 LP
M-MATH-101725	Algebraische Zahlentheorie	8 LP
M-MATH-102860	Finanzmathematik in stetiger Zeit	8 LP
M-MATH-102864	Konvexe Geometrie	8 LP
M-MATH-102867	Geometrische Gruppentheorie	8 LP
M-MATH-102870	Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102871	Rand- und Eigenwertprobleme	8 LP
M-MATH-102872	Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102873	Fourieranalysis	8 LP
M-MATH-102874	Integralgleichungen	8 LP
M-MATH-102875	Modelle der Mathematischen Physik	8 LP
M-MATH-102876	Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102877	Nichtlineare Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102879	Potentialtheorie	8 LP
M-MATH-102880	Spektraltheorie für Differentialoperatoren	8 LP
M-MATH-102883	Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme	8 LP
M-MATH-102884	Streutheorie	8 LP
M-MATH-102885	Maxwellgleichungen	8 LP
M-MATH-102886	Nichtlineare Funktionalanalysis	3 LP
M-MATH-102887	Monotoniemethoden in der Analysis	3 LP
M-MATH-102888	Numerische Methoden für Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102889	Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen	8 LP
M-MATH-102890	Inverse Probleme	8 LP
M-MATH-102891	Finite Elemente Methoden	8 LP
M-MATH-102892	Numerische Optimierungsmethoden	8 LP
M-MATH-102894	Numerische Methoden in der Elektrodynamik	6 LP

M-MATH-102895	Wavelets	8 LP
M-MATH-102896	Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik	8 LP
M-MATH-102897	Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung	8 LP
M-MATH-102898	Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren	4 LP
M-MATH-102899	Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen	4 LP
M-MATH-102900	Adaptive Finite Elemente Methoden	6 LP
M-MATH-102901	Numerische Methoden in der Finanzmathematik	8 LP
M-MATH-102903	Räumliche Stochastik	8 LP
M-MATH-102904	Brownsche Bewegung	4 LP
M-MATH-102905	Perkolation	5 LP
M-MATH-102906	Generalisierte Regressionsmodelle	4 LP
M-MATH-102907	Markovsche Entscheidungsprozesse	5 LP
M-MATH-102908	Steuerung stochastischer Prozesse	4 LP
M-MATH-102909	Mathematische Statistik	4 LP
M-MATH-102910	Nichtparametrische Statistik	4 LP
M-MATH-102911	Zeitreihenanalyse	4 LP
M-MATH-102913	Banachalgebren	3 LP
M-MATH-102915	Numerische Methoden für hyperbolische Gleichungen	6 LP
M-MATH-102918	Internetseminar für Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102919	Finanzmathematik in diskreter Zeit	8 LP
M-MATH-102920	Spezielle Themen der numerischen linearen Algebra	8 LP
M-MATH-102921	Geometrische numerische Integration	6 LP
M-MATH-102922	Der Poisson-Prozess	5 LP
M-MATH-102923	Geometrische Analysis	8 LP
M-MATH-102924	Optimierung in Banachräumen	5 LP
M-MATH-102927	Wandernde Wellen	6 LP
M-MATH-102929	Mathematische Modellierung und Simulation in der Praxis	4 LP
M-MATH-102931	Numerische Verfahren für die Maxwellgleichungen	6 LP
M-MATH-102932	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	4 LP
M-MATH-102933	Splitting-Verfahren	5 LP
M-MATH-102934	Aspekte der Zeitintegration	4 LP
M-MATH-102935	Compressive Sensing	5 LP
M-MATH-102936	Operatorfunktionen	6 LP
M-MATH-102937	Matrixfunktionen	8 LP
M-MATH-102938	Projektorientiertes Softwarepraktikum	4 LP
M-MATH-102939	Extremwerttheorie	4 LP
M-MATH-102941	Steuerungstheorie	6 LP
M-MATH-102943	Einführung in Partikuläre Strömungen	3 LP
M-MATH-102944	Numerische Fortsetzungsmethoden	5 LP
M-MATH-102945	Einführung in Matlab und numerische Algorithmen	5 LP
M-MATH-102947	Wahrscheinlichkeitstheorie und kombinatorische Optimierung	8 LP
M-MATH-102948	Algebraische Topologie	8 LP
M-MATH-102949	Einführung in die geometrische Maßtheorie	6 LP
M-MATH-102950	Kombinatorik	8 LP
M-MATH-102951	Zufällige Graphen	6 LP
M-MATH-102952	L2-Invarianten	5 LP
M-MATH-102956	Vorhersagen: Theorie und Praxis	8 LP
M-MATH-102959	Homotopietheorie	8 LP
M-MATH-102960	Die Riemannsche Zeta-Funktion	4 LP
M-MATH-103080	Dynamische Systeme	8 LP

M-MATH-103083	CAT(0) kubische Komplexe	8 LP
M-MATH-103086	Nichtlineare Schrödinger- und Wellengleichungen	8 LP
M-MATH-103087	Designtheorie und ihre Anwendungen in der Statistik	8 LP
M-MATH-102926	Sobolevräume	5 LP
M-MATH-102957	Extremale Graphentheorie	8 LP
M-MATH-103079	Mathematische Physik	8 LP
M-MATH-103257	Nichtlineare Maxwellsche Gleichungen	3 LP
M-MATH-103259	Verzweigungstheorie	5 LP
M-MATH-103260	Mathematische Methoden der Bildgebung	5 LP
M-MATH-103251	Aspekte der Geometrischen Analysis	4 LP
M-MATH-103258	Endliche Gruppenschemata	4 LP
M-MATH-103262	Eigenwertprobleme auf komplizierten Gebieten	4 LP
M-MATH-103274	Mathematische Physik 2	8 LP
M-MATH-103276	Seminar	3 LP
M-MATH-103527	Grundlagen der Kontinuumsmechanik	3 LP
M-MATH-103539	Nichtlineare Analysis	8 LP
M-MATH-103545	Harmonische Analysis für dispersive Gleichungen	8 LP
M-MATH-103700	Exponentielle Integratoren	6 LP
M-MATH-103709	Numerische Lineare Algebra für das wissenschaftliche Rechnen auf Hochleistungsrechnern	5 LP
M-MATH-103919	Einführung in die kinetische Theorie	4 LP
M-MATH-104053	Kommutative Algebra	8 LP
M-MATH-104054	Quantifizierung von Unsicherheiten	4 LP
M-MATH-104055	Ruintheorie	4 LP
M-MATH-104057	Schlüsselmomente der Geometrie	5 LP
M-MATH-104058	Bildverarbeitung mit Methoden der numerischen linearen Algebra	6 LP
M-MATH-104059	Mathematische Themen in der kinetischen Theorie	4 LP
M-MATH-104261	Lie Gruppen und Lie Algebren	8 LP
M-MATH-104349	Bott-Periodizität	5 LP
M-MATH-104425	Dispersive Gleichungen	6 LP
M-MATH-104435	Ausgewählte Themen der harmonischen Analysis	3 LP
M-MATH-104426	Vergleich numerischer Integratoren für nicht-lineare dispersive Gleichungen	4 LP
M-MATH-104827	Fourier-Analyse und ihre Anwendungen auf PDG	6 LP
M-MATH-103540	Randelementmethoden	8 LP
M-MATH-105067	Homogene und Symmetrische Räume	8 LP
M-MATH-105066	Nichtlineare Maxwellgleichungen	8 LP
M-MATH-105096	Einführung in periodische elliptische Operatoren	3 LP
M-MATH-105101	Einführung in die homogene Dynamik	6 LP
M-MATH-105093	Variationsmethoden	8 LP
M-MATH-105323	Topologische Gruppen	5 LP
M-MATH-105324	Harmonische Analysis	8 LP
M-MATH-105325	Splittingverfahren für Evolutionsgleichungen	6 LP
M-MATH-105326	Nichtlineare Wellengleichungen	4 LP
M-MATH-105327	Numerische Simulation in der Moleküldynamik	8 LP
M-MATH-105331	Einführung in aperiodische Ordnung	3 LP
M-MATH-105432	Diskrete dynamische Systeme	3 LP
M-MATH-105462	Wellenausbreitung in periodischen Wellenleitern	8 LP
M-MATH-105463	Strukturelle Graphentheorie	4 LP
M-MATH-105487	Topologische Datenanalyse	6 LP
M-MATH-105579	Steinsche Methode mit statistischen Anwendungen	4 LP
M-MATH-105635	Modulräume von Translationsflächen	8 LP

M-MATH-105636	Analytische und numerische Homogenisierung	6 LP
M-MATH-105649	Fraktale Geometrie	6 LP
M-MATH-105650	Einführung in die Strömungslehre	3 LP
M-MATH-105651	Anwendungen von topologischer Datenanalyse	4 LP
M-MATH-105764	Numerische Analysis für Helmholtzprobleme	3 LP
M-MATH-105837	Introduction to Kinetic Equations	3 LP
M-MATH-105838	Introduction to Microlocal Analysis	3 LP
M-MATH-105839	Lie-Algebren (Lineare Algebra 3)	8 LP
M-MATH-105840	Statistisches Lernen	8 LP
M-MATH-105897	Selected Methods in Fluids and Kinetic Equations neu	3 LP
M-MATH-105931	Metrische Geometrie neu	8 LP

1.7 Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte
6

Überfachliche Qualifikation (Wahl: mind. 6 LP)		
M-MATH-103053	Schlüsselqualifikationen	6 LP

1.8 Zusatzleistungen

Zusatzleistungen (Wahl: max. 30 LP)		
M-MATH-101315	Algebra	8 LP
M-MATH-101317	Differentialgeometrie	8 LP
M-MATH-101320	Funktionalanalysis	8 LP
M-MATH-101335	Spezielle Funktionen und Anwendungen in der Potentialtheorie	5 LP
M-MATH-101336	Graphentheorie	8 LP
M-MATH-101338	Paralleles Rechnen	5 LP
M-MATH-101724	Algebraische Geometrie	8 LP
M-MATH-101725	Algebraische Zahlentheorie	8 LP
M-MATH-101768	Spektraltheorie	8 LP
M-MATH-102860	Finanzmathematik in stetiger Zeit	8 LP
M-MATH-102864	Konvexe Geometrie	8 LP
M-MATH-102865	Stochastische Geometrie	8 LP
M-MATH-102866	Geometrie der Schemata	8 LP
M-MATH-102867	Geometrische Gruppentheorie	8 LP
M-MATH-102868	Modulformen	8 LP
M-MATH-102869	Geometrische Gruppentheorie II	8 LP
M-MATH-102870	Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102871	Rand- und Eigenwertprobleme	8 LP
M-MATH-102872	Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102873	Fourieranalysis	8 LP
M-MATH-102874	Integralgleichungen	8 LP
M-MATH-102875	Modelle der Mathematischen Physik	8 LP
M-MATH-102876	Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102877	Nichtlineare Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102878	Komplexe Analysis	8 LP
M-MATH-102879	Potentialtheorie	8 LP
M-MATH-102880	Spektraltheorie für Differentialoperatoren	8 LP
M-MATH-102881	Stochastische Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102883	Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme	8 LP
M-MATH-102884	Streutheorie	8 LP
M-MATH-102885	Maxwellgleichungen	8 LP
M-MATH-102886	Nichtlineare Funktionalanalysis	3 LP
M-MATH-102887	Monotoniemethoden in der Analysis	3 LP
M-MATH-102888	Numerische Methoden für Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102889	Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen	8 LP
M-MATH-102890	Inverse Probleme	8 LP
M-MATH-102891	Finite Elemente Methoden	8 LP
M-MATH-102892	Numerische Optimierungsmethoden	8 LP
M-MATH-102894	Numerische Methoden in der Elektrodynamik	6 LP
M-MATH-102895	Wavelets	8 LP
M-MATH-102896	Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik	8 LP
M-MATH-102897	Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung	8 LP
M-MATH-102898	Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren	4 LP
M-MATH-102899	Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen	4 LP
M-MATH-102900	Adaptive Finite Elemente Methoden	6 LP
M-MATH-102901	Numerische Methoden in der Finanzmathematik	8 LP
M-MATH-102903	Räumliche Stochastik	8 LP
M-MATH-102904	Brownsche Bewegung	4 LP
M-MATH-102905	Perkolation	5 LP

M-MATH-102906	Generalisierte Regressionsmodelle	4 LP
M-MATH-102907	Markovsche Entscheidungsprozesse	5 LP
M-MATH-102908	Steuerung stochastischer Prozesse	4 LP
M-MATH-102909	Mathematische Statistik	4 LP
M-MATH-102910	Nichtparametrische Statistik	4 LP
M-MATH-102911	Zeitreihenanalyse	4 LP
M-MATH-102912	Globale Differentialgeometrie	8 LP
M-MATH-102913	Banachalgebren	3 LP
M-MATH-102914	Numerische Methoden in der Finanzmathematik II	8 LP
M-MATH-102915	Numerische Methoden für hyperbolische Gleichungen	6 LP
M-MATH-102918	Internetseminar für Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102919	Finanzmathematik in diskreter Zeit	8 LP
M-MATH-102920	Spezielle Themen der numerischen linearen Algebra	8 LP
M-MATH-102921	Geometrische numerische Integration	6 LP
M-MATH-102922	Der Poisson-Prozess	5 LP
M-MATH-102923	Geometrische Analysis	8 LP
M-MATH-102924	Optimierung in Banachräumen	5 LP
M-MATH-102926	Sobolevräume	5 LP
M-MATH-102927	Wandernde Wellen	6 LP
M-MATH-102928	Numerische Methoden für zeitabhängige partielle Differentialgleichungen	8 LP
M-MATH-102929	Mathematische Modellierung und Simulation in der Praxis	4 LP
M-MATH-102930	Numerische Methoden für Integralgleichungen	8 LP
M-MATH-102931	Numerische Verfahren für die Maxwellgleichungen	6 LP
M-MATH-102932	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	4 LP
M-MATH-102933	Splitting-Verfahren	5 LP
M-MATH-102934	Aspekte der Zeitintegration	4 LP
M-MATH-102935	Compressive Sensing	5 LP
M-MATH-102936	Operatorfunktionen	6 LP
M-MATH-102937	Matrixfunktionen	8 LP
M-MATH-102938	Projektorientiertes Softwarepraktikum	4 LP
M-MATH-102939	Extremwerttheorie	4 LP
M-MATH-102940	Vergleichsgeometrie	5 LP
M-MATH-102941	Steuerungstheorie	6 LP
M-MATH-102942	Stochastische Evolutionsgleichungen	8 LP
M-MATH-102943	Einführung in Partikuläre Strömungen	3 LP
M-MATH-102944	Numerische Fortsetzungsmethoden	5 LP
M-MATH-102945	Einführung in Matlab und numerische Algorithmen	5 LP
M-MATH-102947	Wahrscheinlichkeitstheorie und kombinatorische Optimierung	8 LP
M-MATH-102948	Algebraische Topologie	8 LP
M-MATH-102949	Einführung in die geometrische Maßtheorie	6 LP
M-MATH-102950	Kombinatorik	8 LP
M-MATH-102951	Zufällige Graphen	6 LP
M-MATH-102952	L2-Invarianten	5 LP
M-MATH-102953	Algebraische Topologie II	8 LP
M-MATH-102954	Gruppenwirkungen in der Riemannschen Geometrie	5 LP
M-MATH-102955	Advanced Inverse Problems: Nonlinearity and Banach Spaces	5 LP
M-MATH-102956	Vorhersagen: Theorie und Praxis	8 LP
M-MATH-102957	Extremale Graphentheorie	8 LP
M-MATH-102958	Spin-Mannigfaltigkeiten, alpha-Invariante und positive Skalarkrümmung	5 LP
M-MATH-102959	Homotopietheorie	8 LP

M-MATH-102960	Die Riemannsche Zeta-Funktion	4 LP
M-MATH-103079	Mathematische Physik	8 LP
M-MATH-103080	Dynamische Systeme	8 LP
M-MATH-103083	CAT(0) kubische Komplexe	8 LP
M-MATH-103086	Nichtlineare Schrödinger- und Wellengleichungen	8 LP
M-MATH-103087	Designtheorie und ihre Anwendungen in der Statistik	8 LP
M-MATH-103257	Nichtlineare Maxwellsche Gleichungen	3 LP
M-MATH-103259	Verzweigungstheorie	5 LP
M-MATH-103260	Mathematische Methoden der Bildgebung	5 LP
M-MATH-103251	Aspekte der Geometrischen Analysis	4 LP
M-MATH-103258	Endliche Gruppenschemata	4 LP
M-MATH-103262	Eigenwertprobleme auf komplizierten Gebieten	4 LP
M-MATH-103274	Mathematische Physik 2	8 LP
M-MATH-103919	Einführung in die kinetische Theorie	4 LP
M-MATH-103539	Nichtlineare Analysis	8 LP
M-MATH-103527	Grundlagen der Kontinuumsmechanik	3 LP
M-MATH-104058	Bildverarbeitung mit Methoden der numerischen linearen Algebra	6 LP
M-MATH-103700	Exponentielle Integratoren	6 LP
M-MATH-103545	Harmonische Analysis für dispersive Gleichungen	8 LP
M-MATH-103709	Numerische Lineare Algebra für das wissenschaftliche Rechnen auf Hochleistungsrechnern	5 LP
M-MATH-104054	Quantifizierung von Unsicherheiten	4 LP
M-MATH-104053	Kommutative Algebra	8 LP
M-MATH-104055	Ruintheorie	4 LP
M-MATH-104057	Schlüsselmomente der Geometrie	5 LP
M-MATH-104059	Mathematische Themen in der kinetischen Theorie	4 LP
M-MATH-104261	Lie Gruppen und Lie Algebren	8 LP
M-MATH-104349	Bott-Periodizität	5 LP
M-MATH-104425	Dispersive Gleichungen	6 LP
M-MATH-104426	Vergleich numerischer Integratoren für nicht-lineare dispersive Gleichungen	4 LP
M-MATH-104435	Ausgewählte Themen der harmonischen Analysis	3 LP
M-MATH-104827	Fourier-Analyse und ihre Anwendungen auf PDG	6 LP
M-MATH-103540	Randelementmethoden	8 LP
M-MATH-105067	Homogene und Symmetrische Räume	8 LP
M-MATH-105066	Nichtlineare Maxwellgleichungen	8 LP
M-MATH-105096	Einführung in periodische elliptische Operatoren	3 LP
M-MATH-105101	Einführung in die homogene Dynamik	6 LP
M-MATH-105093	Variationsmethoden	8 LP
M-MATH-105323	Topologische Gruppen	5 LP
M-MATH-105324	Harmonische Analysis	8 LP
M-MATH-105325	Splittingverfahren für Evolutionsgleichungen	6 LP
M-MATH-105326	Nichtlineare Wellengleichungen	4 LP
M-MATH-105327	Numerische Simulation in der Moleküldynamik	8 LP
M-MATH-105331	Einführung in aperiodische Ordnung	3 LP
M-MATH-105432	Diskrete dynamische Systeme	3 LP
M-MATH-105462	Wellenausbreitung in periodischen Wellenleitern	8 LP
M-MATH-105463	Strukturelle Graphentheorie	4 LP
M-MATH-105487	Topologische Datenanalyse	6 LP
M-MATH-105579	Steinsche Methode mit statistischen Anwendungen	4 LP
M-MATH-105635	Modulräume von Translationsflächen	8 LP
M-MATH-105636	Analytische und numerische Homogenisierung	6 LP

M-MATH-105649	Fraktale Geometrie	6 LP
M-MATH-105650	Einführung in die Strömungslehre	3 LP
M-MATH-105651	Anwendungen von topologischer Datenanalyse	4 LP
M-MATH-105837	Introduction to Kinetic Equations	3 LP
M-MATH-105838	Introduction to Microlocal Analysis	3 LP
M-MATH-105839	Lie-Algebren (Lineare Algebra 3)	8 LP
M-MATH-105764	Numerische Analysis für Helmholtzprobleme	3 LP
M-MATH-105840	Statistisches Lernen	8 LP
M-MATH-105897	Selected Methods in Fluids and Kinetic Equations neu	3 LP
M-MATH-105931	Metrische Geometrie neu	8 LP

Karlsruher Institut für Technologie

Studienplan Master Mathematik

16. Januar 2020

1 Qualifikationsziele

Ausbildungsziel des Masterstudiengangs Mathematik ist die Qualifizierung für eine berufliche Tätigkeit in der Wirtschaft (insbesondere bei Banken, Versicherungen und Unternehmensberatungen), in der Industrie (insbesondere im Bereich der Simulation bzw. Interpretation von Simulationsergebnissen sowie im Bereich Softwareerstellung für verschiedene Belange) sowie für eine nachgelagerte wissenschaftliche Laufbahn (Promotion) in Mathematik, den Ingenieur- und Naturwissenschaften oder den Wirtschaftswissenschaften. Durch die forschungsorientierte Ausbildung werden die Absolventinnen und Absolventen insbesondere auf lebenslanges Lernen vorbereitet.

Fachliche Kernkompetenzen:
Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein erweitertes und vertieftes Wissen im Fach Mathematik und gegebenenfalls in einem frei wählbaren Ergänzungsfach. Sie sind in der Lage, aktuelle, komplexe Fragestellungen in diesen Bereichen zu analysieren und zu erklären. Sie kennen die mathematischen Hauptdisziplinen (Gebiete), ihre methodischen Ansätze und ihre wechselseitigen Beziehungen. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die Besonderheiten, Grenzen und Terminologien in den gewählten Themenbereichen zu definieren, zu beschreiben, zu interpretieren, den aktuellen Forschungsstand wiederzugeben sowie punktuell weiterzuentwickeln.

Überfachliche Kompetenzen:
Absolventinnen und Absolventen können Themen aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten. Sie können geeignete Handlungsalternativen zu forschungsrelevanten Themenkomplexen auswählen und kombinieren. Diese können sie auf spezifische Problemstellungen übertragen und anwenden. Umfangreiche Probleme sowie Informationen und aktuelle Anforderungen können sie differenziert betrachten und mit geeigneten Methoden und Konzepten analysieren, vergleichen und bewerten. Dabei schätzen sie Komplexität und Risiken ab, erkennen Verbesserungspotentiale und wählen nachhaltige Lösungsverfahren und Verbesserungsmethoden aus. Dadurch sind sie in der Lage, verantwortungsvolle und wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zu treffen. Der interdisziplinäre Umgang mit dem Fachwissen erfolgt unter Berücksichtigung von gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und ethischen Erkenntnissen. Absolventinnen und Absolventen entwickeln innovative Ideen und können diese umsetzen. Diese Vorgehensweisen können sie selbständig oder auch in internationalen Teams durchführen. Dabei sind sie in der Lage, ihre Entscheidungen zu erläutern und darüber zu diskutieren. Sie können sich auch mit Fachvertretern und Fachvertreterinnen auf wissenschaftlichem Niveau austauschen. Die gewonnenen Ergebnisse können sie eigenständig interpretieren, validieren und illustrieren. Insbesondere können sie souverän mit elektronischen Medien umgehen. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Lernstrategien für lebenslanges Lernen umzusetzen, wobei sie ein ausgeprägtes Durchhaltevermögen entwickelt haben.

Lernergebnisse:
Die Absolventinnen und Absolventen können vertiefende mathematische Methoden benennen, erklären und selbständig anwenden. Sie besitzen ein vertieftes Verständnis mathematischer Methoden aus mindestens zwei der vier Gebiete *Algebra und Geometrie*, *Analysis*, *Angewandte und numerische Mathematik* und *Stochastik*.

Je nach Anwendungsfach besitzen die Absolventinnen und Absolventen ein breites Wissen über spezielle ma-thematische Modelle und Methoden. Dies befähigt sie, im jeweiligen Bereich komplexe und innovative Aufgaben zu analysieren und die Ergebnisse zu beurteilen.

2 Gliederung des Studiums

Das Studium wird in Fächer, die Fächer werden in Module, die jeweiligen Module in Lehrveranstaltungen gegliedert, wobei die meisten Module aus einer Vorlesung (mit oder ohne Übung) oder einem Seminar bestehen. Jedes Modul schließt mit einer Erfolgskontrolle ab. Der durchschnittliche Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten (LP) gemessen. Im Allgemeinen werden Module benotet. Ausnahmen sind z.B. Seminarmodule, die nur bestanden oder nicht bestanden werden können. Die Masterarbeit besteht aus einem eigenen Modul mit 30 LP. Insgesamt müssen im Masterstudium 120 LP erworben werden, etwa gleichmäßig verteilt auf 4 Semester.

3 Die Fächer, Gebiete und ihre Module

Die in den Fächern angebotenen Module sind jeweils einem der vier **mathematischen Gebiete** *Algebra und Geometrie*, *Analysis*, *Angewandte und Numerische Mathematik* und *Stochastik* zugeordnet. Für die Masterprüfung werden in der Regel keine einzelnen Module verpflichtend vorgeschrieben. Allerdings müssen im Fach 1 "Mathematische Methoden 1" aus einem der vier mathematischen Gebiete 24 Leistungspunkte und im Fach 2 "Mathematische Methoden 2" aus einem zweiten der vier Gebiete 16 Leistungspunkte erworben werden. Mindestens eines der in diesen Fächern gewählten Gebiete muss *Algebra und Geometrie* oder *Analysis* sein. Ferner sind in diesen beiden Fächern nur Vorlesungsmodule und keine Seminare zugelassen.

Im Fach 3 "Ergänzungsfach" sind insgesamt Module im Umfang von 16–24 LP zu bestehen. Diese Module sind entweder in einem der beiden mathematischen Gebiete zu wählen, die im Fach 1 und im Fach 2 nicht gewählt wurden, oder in einem der Fächer *Informatik, Physik, Wirtschaftswissenschaften, Maschinenbau* oder *Elektrotechnik*. Weitere Fächer können durch den Prüfungsausschuss genehmigt werden. Werden die Module aus einem der mathematischen Gebiete gewählt, so sind keine Seminare zugelassen. Die Module aus der Informatik, Physik, Wirtschaftswissenschaften, Maschinenbau bzw. Elektrotechnik und Informationstechnik werden von den jeweiligen Fakultäten Informatik, Physik, Wirtschaftswissenschaften, Maschinenbau bzw. Elektrotechnik und Informationstechnik angeboten. Es können Module aus dem Master- und dem fortgeschrittenen Bachelorprogramm der jeweiligen Fakultät gewählt werden. Die zugelassenen Module werden im Modulhandbuch aufgeführt, weitere können durch den Prüfungsausschuss zugelassen werden. Bei manchen Modulen ist die Anmeldung zur Prüfung nur dann möglich, wenn bestimmte *Zulassungsvoraussetzungen* erfüllt sind, die im Modulhandbuch spezifiziert werden. Es wird nachdrücklich empfohlen, den geplanten Studienverlauf im Ergänzungsfach mit dem Fachstudienberater zu besprechen, wenn im Ergänzungsfach kein mathematisches Gebiet gewählt wird.

Im Fach 4 "Mathematisches Seminar" sind zwei Seminare mit je 3 LP vorgeschrieben, um die geforderten 6 LP als unbenotete Studienleistung zu erhalten.

Im Fach 5 "Mathematische Vertiefung" sind Module im Umfang von 14–22 LP zu bestehen. Die Festlegung der zugelassenen Module aus den oben genannten vier mathematischen Gebieten erfolgt im Modulhandbuch. Es kann maximal ein unbenotetes Seminar (mit 3 Leistungspunkten) eingebracht werden.

Die Summe der LP der im Fach "Ergänzungsfach" und im Fach "Mathematische Vertiefung" bestandenen Module muss mindestens 38 LP sein.

Das Fach 6 "Überfachliche Qualifikation" sieht den additiven Erwerb von überfachlichen Qualifikation im Umfang von 6 LP vor (siehe Abschnitt 6). Die hierbei belegten Lehrveranstaltungen können benotet oder unbenotet sein, in jedem Fall geht aber eine Note nicht in die Berechnung der Gesamtnote der Masterprüfung ein.

<table>
<tr><td>Fach 1:
Mathematische Methoden 1
(24 LP)</td><td>Fach 2
Mathematische Methoden 2
(16 LP)</td></tr>
<tr><td>Fach 3:
Ergänzungsfach
(16-24 LP)</td><td>Fach 5:
Mathematische Vertiefung
(14-22 LP)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ergänzungsfach und Mathematische Vertiefung müssen zusammen mindestens 38 LP ergeben.</td></tr>
<tr><td>Fach 4:
Mathematisches Seminar
(6 LP)</td><td>Fach 6
Überfachliche Qualifikation
(6 LP)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Masterarbeit (30 LP)</td></tr>
</table>

4 Einführende Module in den mathematischen Gebieten

In den Fächern können Module gewählt werden, die sich besonders gut zur Einführung in die mathematischen Gebiete im Masterstudium eignen. Die folgenden Module werden regelmäßig, d.h. mindestens in jedem zweiten Jahr angeboten, und entsprechen einem Arbeitsaufwand von 8 Leistungspunkten (falls nicht anders angegeben). Es werden die folgenden Abkürzungen verwendet: SWS = Semesterwochenstunde in Vorlesung + Übung, Ws = Wintersemester, Ss = Sommersemester.

- **Gebiet Algebra und Geometrie**
  - Algebra (4+2 SWS, Ws)
  - Differentialgeometrie (4+2 SWS, Ss)
  - Geometrische Gruppentheorie (4+2 SWS, Ss)

  Die den Modulen zugeordneten gleichnamigen Lehrveranstaltungen werden jährlich angeboten und unseren Studierenden im Bachelorstudium zur Vertiefung empfohlen. Wenn sie dort nicht belegt worden sind, so empfehlen wir sie als wichtige Einstiegsmodule in das Gebiet Algebra und Geometrie. Wurden diese Module schon im Bachelorstudium gehört, so empfehlen wir beispielsweise die folgenden Module zur Einführung. Sie setzen nur eine – und im Folgenden angegebene – der einführenden Vorlesungen voraus.

  - Algebraische Zahlentheorie (4+2 SWS) (Voraussetzung: Algebra)
  - Algebraische Geometrie (4+2 SWS) (Voraussetzung: Algebra)
  - Globale Differentialgeometrie (4+2 SWS) (Voraussetzung: Differentialgeomtrie)
  - Algebraische Topologie (4+2 SWS)
  - Stochastische Geometrie (4+2 SWS, Ss) (Voraussetzung: Räumliche Stochastik)[1]

- **Gebiet Analysis**
  - Funktionalanalysis (4+2 SWS, Ws)
  - Spektraltheorie (4+2 SWS, Ss)
  - Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen (4+2 SWS, Ws)
  - Rand- und Eigenwertprobleme (4+2 SWS, Ss)

  Die den Modulen zugeordneten gleichnamigen Lehrveranstaltungen werden ebenfalls jährlich angeboten und unseren Studierenden im Bachelorstudium zur Vertiefung empfohlen. Wenn sie dort nicht belegt worden sind, so empfehlen wir sie als wichtige Einstiegsmodule in das Gebiet Analysis. Wurden diese Module schon im Bachelorstudium gehört, so empfehlen wir beispielsweise die folgenden Module zur Einführung. Sie setzen nur eine – und im Folgenden angegebene – der einführenden Vorlesungen voraus.

  - Evolutionsgleichungen (4+2 SWS) (Voraussetzung: Funktionalanalysis)
  - Harmonische Analysis (4+2 SWS) (Voraussetzung: Funktionalanalysis)
  - Integralgleichungen (4+2 SWS) (Voraussetzung: Funktionalanalysis)
  - Geometrische Analysis (4+2 SWS) (Voraussetzung: Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen)
  - Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen (4+2 SWS) (Voraussetzung: Rand- und Eigenwertprobleme)

- **Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik**
  - Numerische Methoden für Differentialgleichungen (4+2 SWS, Ws)
  - Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen (3+3 SWS, Ss)
  - Inverse Probleme (4+2 SWS, Ws)[2]

  Die den Modulen zugeordneten gleichnamigen Lehrveranstaltungen werden jährlich angeboten. Alle drei Module können schon im Bachelorstudium zur Vertiefung gewählt werden. Wenn sie dort nicht belegt worden sind, so empfehlen wir sie als wichtige Einstiegsmodule in das Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik. Wurden diese Module schon im Bachelorstudium gehört, so empfehlen wir beispielsweise die folgenden Module zur Einführung. Sie setzen nur eine – und im Folgenden angegebene – der einführenden Vorlesungen voraus. (Zum Teil sind zusätzliche Analysiskenntnisse erforderlich, die in den jeweiligen Modulbeschreibungen genauer spezifiziert sind.)

[1] Dieses Modul kann wahlweise dem Gebiet Stochastik oder dem Gebiet Algebra und Geometrie zugeordnet werden.
[2] Dieses Modul kann wahlweise dem Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik oder dem Gebiet Analysis zugeordnet werden.

  - Finite Elemente Methoden (4+2 SWS, Ws) (Voraussetzung: Numerische Methoden für Differentialgleichungen)
  - Numerische Optimierungsmethoden (4+2 SWS) (Voraussetzung: Optimierungstheorie aus dem Bachelorstudium)
  - Numerische Methoden für zeitabhängige partielle Differentialgleichungen (4+2 SWS) (Voraussetzung: Numerische Methoden für Differentialgleichungen)
  - Numerische Methoden in der Finanzmathematik (4+2 SWS) (Voraussetzung: Numerische Methoden für Differentialgleichungen)
  - Spezielle Themen der Numerischen Linearen Algebra (4+2 SWS, Ss, wird alle zwei Jahre angeboten)

- **Gebiet Stochastik**

  - Finanzmathematik in diskreter Zeit (4+2 SWS, Ws)
  - Finanzmathematik in stetiger Zeit (4+2 SWS, Ss)
  - Asymptotische Stochastik (4+2 SWS, Ws)
  - Räumliche Stochastik (4+2 SWS, Ws)
  - Stochastische Geometrie (4+2 SWS, Ss)[3] (Voraussetzung: Räumliche Stochastik)
  - Generalisierte Regressionsmodelle (2+1 SWS, 4 LP, Ss)
  - Zeitreihenanalyse (2+1 SWS, 4 LP, Ss)

  Die den Modulen zugeordneten gleichnamigen Lehrveranstaltungen werden jährlich angeboten. Die folgenden Module werden ferner zur Vertiefung empfohlen.

  - Mathematische Statistik (2+1 SWS, 4LP)
  - Nichtparametrische Statistik (2+1 SWS, 4LP)
  - Der Poisson-Prozess (3+1 SWS, 6 LP)
  - Brownsche Bewegung (2+1 SWS, 4 LP)
  - Vorhersagen: Theorie und Praxis (Teil 1: 2+1 SWS, 4 LP; Teil 2: 2+1 SWS, 4 LP)

5 Weiterführende Module in den mathematischen Gebieten

Im Modulhandbuch werden zahlreiche weitere, unregelmäßig angebotene Module aufgeführt. Diese bauen auf den in Abschnitt 4 genannten Modulen auf und vertiefen die jeweiligen Arbeitsgebiete. Sie ermöglichen, ergänzt durch den Besuch von Seminaren, die Anfertigung einer Masterarbeit in einem Spezialgebiet.

6 Überfachliche Qualifikationen

Teil des Studiums ist auch der Erwerb von überfachlichen Qualifikationen. Zu diesem Bereich zählen überfachliche Veranstaltungen zu gesellschaftlichen Themen, fachwissenschaftliche Ergänzungsangebote, welche die Anwendung des Fachwissens im Arbeitsalltag vermitteln, Kompetenztrainings zur gezielten Schulung von Soft Skills sowie Fremdsprachentrainings im fachwissenschaftlichen Kontext.

Die innerhalb des Masterstudiengangs Mathematik integrativ vermittelten überfachlichen Qualifikationen lassen sich dabei den folgenden Bereichen zuordnen:

- **Basiskompetenzen** (soft skills)

  1. Teamarbeit, soziale Kommunikation (Arbeit in Kleingruppen, gemeinsames Bearbeiten der Hausaufgaben und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes)
  2. Präsentationserstellung und -techniken (Seminarvorträge)
  3. Logisches und systematisches Argumentieren und Schreiben (im Tutorium bzw. Seminar, beim Ausarbeiten der Vorträge und Verfassen der Hausaufgaben)
  4. Englisch als Fachsprache

- **Orientierungswissen**

[3] Dieses Modul kann wahlweise dem Gebiet Stochastik oder dem Gebiet Algebra und Geometrie zugeordnet werden.

1. Vermittlung von interdisziplinärem Wissen über das Anwendungsfach
2. Medien, Technik und Innovation

Neben der integrativen Vermittlung von überfachlichen Qualifikationen ist der additive Erwerb von überfachlichen Qualifikationen im Umfang von mindestens 6 Leistungspunkten vorgesehen. Im Modul Überfachliche Qualifikationen können neben der Vorlesung Einführung in Python auch Veranstaltungen des House of Competence (HoC), des Sprachenzentrums oder des Zentrums für Angewandte Kulturwissenschaften (ZAK) belegt werden. Das aktuelle Angebot ergibt sich aus dem semesterweise aktualisierten Veranstaltungsprogramm. Die Inhalte werden in den Beschreibungen der Veranstaltungen auf den Internetseiten des HoC (http://www.hoc.kit.edu/studium), des ZAK (http://www.zak.kit.edu/sq) und des Sprachenzentrums (http://www.spz.kit.edu/) detailliert erläutert. In dem hier integrierten Modulhandbuch werden deswegen im Gegensatz zu den fakultätsinternen Lehrveranstaltungen die einzelnen Lehrveranstaltungen nicht aufgeführt, sondern lediglich ein Überblick über die einzelnen Wahlbereiche gegeben.

7 Exemplarische Studienverläufe

In den folgenden Beispielen wurden für das Ergänzungsfach Module aus den vier mathematischen Gebieten gewählt. Aufgrund des Bereichs von 16 LP bis 24 LP im Ergänzungsfach ist eine passende Wahl in jedem der Anwendungsfächer unproblematisch.

Beispiel 1: Beginn im Sommersemester

Semester 1: 30 LP, 4 Prüfungsleistungen, 2 Studienleistungen

- Fach 1 (Analysis): Spektraltheorie 8 LP
- Fach 2 (Stochastik): Zeitreihenanalyse 4 LP, Generalisierte Regressionsmodelle 4 LP
- Fach 3 (Algebra und Geometrie): Geometrische Gruppentheorie 8 LP
- Fach Überfachliche Qualifikation 3 LP
- Fach Mathematisches Seminar 3 LP

Semester 2: 32 LP, 4 Prüfungsleistungen

- Fach 1 (Analysis): Funktionalanalysis 8 LP, Klassische Methoden für Partielle Differentialgleichungen 8 LP
- Fach 2 (Stochastik): Asymptotische Stochastik 8 LP
- Fach 3 (Algebra und Geometrie): Geometrische Gruppentheorie 2 8 LP oder Algebraische Topologie 8 LP

Semester 3: 28 LP, 3 Prüfungsleistungen, 2 Studienleistungen

- Fach Mathematische Vertiefung: Finanzmathematik in stetiger Zeit 8 LP, Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen oder Spezielle Themen der Numerischen Linearen Algebra mit je 8 LP, Spezialvorlesung mit 6 LP wie z.B. Perkolation oder Der Poissonprozess oder Numerische Verfahren für Maxwellgleichungen oder Geometrische Numerische Integration oder Steuerungstheorie
- Fach Überfachliche Qualifikation 3 LP
- Fach Mathematisches Seminar 3 LP

Semester 4: 30 LP

- Masterarbeit

Beispiel 2: Beginn im Sommersemester

Semester 1: 30 LP, 4 Prüfungsleistungen, 2 Studienleistungen

- Fach 1 (Stochastik): Finanzmathematik in stetiger Zeit 8 LP, Zeitreihenanalyse 4 LP, Generalisierte Regressionsmodelle 4 LP
- Fach 2 (Algebra und Geometrie): Geometrische Gruppentheorie 8 LP

- Fach Überfachliche Qualifikation 3 LP
- Fach Mathematisches Seminar 3 LP

Semester 2: 30 LP, 3 Prüfungsleistungen, 2 Studienleistungen

- Fach 1 (Stochastik): Räumliche Stochastik 8 LP
- Fach 2 (Algebra und Geometrie): Algebraische Topologie 8 LP
- Fach 3 (Angewandte und Numerische Mathematik): Numerische Methoden für Differentialgleichungen 8 LP
- Fach Überfachliche Qualifikation 3 LP
- Fach Mathematisches Seminar 3 LP

Semester 3: 30 LP, 4 Prüfungsleistungen

- Fach 3 (Angewandte und Numerische Mathematik): Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen 8 LP
- Fach Mathematische Vertiefung: Stochastische Geometrie 8 LP, Algebraische Topologie 2 8 LP, Spezialvorlesung 6 LP (oder zwei Seminare oder ein Seminar und eine Spezialvorlesung mit 3 LP)

Semester 4: 30 LP

- Masterarbeit

Beispiel 3: Beginn im Wintersemester

Semester 1: 30 LP, 3 Prüfungsleistungen, 2 Studienleistungen

- Fach 1 (Algebra und Geometrie): Algebra 8 LP, Weiteres Modul (Algebra und Geometrie) 8 LP
- Fach 2 (Analysis): Funktionalanalysis 8 LP
- Fach Überfachliche Qualifikation 3 LP
- Fach Mathematisches Seminar 3 LP

Semester 2: 30 LP, 3 Prüfungsleistungen, 2 Studienleistungen

- Fach 1 (Algebra und Geometrie): Geometrische Gruppentheorie 8 LP
- Fach 2 (Analysis): Rand- und Eigenwertprobleme 8 LP
- Fach Mathematische Vertiefung: Geometrie der Schemata 8 LP
- Fach Überfachliche Qualifikation 3 LP
- Fach Mathematisches Seminar 3 LP

Semester 3: 30 LP, 4 Prüfungsleistungen

- Fach Mathematische Vertiefung: Geometrische Gruppentheorie 2 8 LP
- Fach 3 (Stochastik): Asymptotische Stochastik 8 LP, Räumliche Stochastik 8 LP, Der Poissonprozess 6 LP (oder eine andere LV mit 6 LP)

Semester 4: 30 LP

- Masterarbeit

Beispiel 4: Beginn im Wintersemester

Semester 1: 30 LP, 3 Prüfungsleistungen, 2 Studienleistungen

- Fach 1 (Analysis): Funktionalanalysis 8 LP
- Fach 2 (Stochastik): Räumliche Stochastik 8 LP oder Finanzmathematik in diskreter Zeit 8 LP
- Fach 3 (Angewandte und Numerische Mathematik): Numerische Methoden für Differentialgleichungen 8 LP
- Fach Überfachliche Qualifikation 3 LP
- Fach Mathematisches Seminar 3 LP

Semester 2: 30 LP, 3 Prüfungsleistungen, 2 Studienleistungen

- Fach 1 (Analysis): Spektraltheorie 8 LP
- Fach 2 (Stochastik): Stochastische Geometrie 8 LP oder Finanzmathematik in stetiger Zeit 8 LP
- Fach 3 (Angewandte und Numerische Mathematik): Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen oder Spezielle Themen der Numerischen Linearen Algebra je 8 LP
- Fach Überfachliche Qualifikation 3 LP
- Fach Mathematisches Seminar 3 LP

Semester 3: 30 LP, 4 Prüfungsleistungen oder 3 Prüfungsleistungen + 2 Studienleistungen

- Fach 1 (Analysis): Klassische Methoden für Partielle Differentialgleichungen 8 LP
- Fach 3 (Angewandte und Numerische Mathematik): Finite Elemente Methoden 8 LP
- Fach Mathematische Vertiefung: Modul aus Algebra und Geometrie mit 8 LP oder Asymptotische Stochastik 8 LP
- Fach Mathematische Vertiefung: Vorlesungsmodul mit 6 LP oder zwei Seminare mit zusammen 6 LP

Semester 4: 30 LP

- Masterarbeit

3 Module

M 3.1 Modul: Adaptive Finite Elemente Methoden [M-MATH-102900]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105898	Adaptive Finite Elemente Methoden	6 LP	Dörfler

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- können die Notwendigkeit adaptiver Methoden darstellen
- die grundlegenden Methoden, Techniken und Algorithmen der Behandlung elliptischer Randwertprobleme mit Adaptiven Finiten Elementen erklären
- Konzepte der Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen wiedergeben
- Einfache Randwertaufgaben mit Adaptiven Finiten Elementen numerisch lösen

Inhalt

- Notwendigkeit adaptiver Methoden
- Residuenfehlerschätzer
- Aspekte der Implementierung
- Optimalität der adaptiven Methode
- Funktionalfehlerschätzer
- hpFinite Elemente

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundlagenkenntnisse in Finite Element Methoden, in einer Programmiersprache und der Analysis von Randwertproblemen werden dringend empfohlen. Kenntnisse in Funktionalanalysis werden empfohlen.

M 3.2 Modul: Advanced Inverse Problems: Nonlinearity and Banach Spaces [M-MATH-102955]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Rieder
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105927	Advanced Inverse Problems: Nonlinearity and Banach Spaces	5 LP	Rieder

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen kennen Regularisierungsverfahren für nichtlineare schlecht-gestellte Probleme in Hilbert- und Banach-Räumen und können die zugrunde liegenden analytischen sowie numerischen Aspekte erörtern. Sie können darüber hinaus die konzeptionellen Unterschiede von Regularisierungsverfahren in
Hilbert- und Banach-Räumen bestimmen.

Inhalt
Inexakte Newton-Verfahren in Hilbert-Räumen,

Approximative Inverse in Banach-Räumen,

Tikhonov-Regularisierung mit konvexem Strafterm,

Kaczmarz-Newton Verfahren in Banach-Räumen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden
Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Inverse Probleme, Funktionalanalysis

M 3.3 Modul: Algebra [M-MATH-101315]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Herrlich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-102253	Algebra	8 LP	Herrlich, Kühnlein

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min.)

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- wesentliche Konzepte der Algebra nennen und erörtern,
- den Aufbau der Galoistheorie nachvollziehen und ihre Aussagen auf konkrete Fragestellungen anwenden,
- grundlegende Resultate über Bewertungsringe und ganze Ringerweiterungen nennen und zueinander in Beziehung setzen,
- und sind darauf vorbereitet, eine Abschlussarbeit im Bereich Algebra zu schreiben

Inhalt

- **Körper:** algebraische Körpererweiterungen, Galoistheorie, Einheitswurzeln und Kreisteilung, Lösen von Gleichungen durch Radikale
- **Bewertungen:** Beträge, Bewertungsringe
- **Ringtheorie:** Tensorprodukt von Moduln, ganze Ringerweiterungen, Normalisierung, noethersche Ringe, Hilbertscher Basissatz

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Einführung in Algebra und Zahlentheorie" sollte bereits belegt worden sein.

M 3.4 Modul: Algebraische Geometrie [M-MATH-101724]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Herrlich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-103340	Algebraische Geometrie	8 LP	Herrlich, Kühnlein

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 30 Minuten Dauer.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventen und Absolventinnen können
• grundlegende Konzepte der Theorie der algebraischen Varietäten nennen und erörtern,
• Hilfsmittel aus der Algebra, insbesondere der Theorie der Polynomringe, auf geometrische Fragestellungen anwenden,
• wichtige Resultate der klassischen algebraischen Geometrie erläutern und auf Beispiele anwenden,
• und sind darauf vorbereitet, Forschungsarbeiten aus der algebraischen Geometrie zu lesen und eine Abschlussarbeit in diesem Bereich zu schreiben.

Inhalt
• Hilbertscher Nullstellensatz
• affine und projektive Varietäten
• Morphismen und rationale Abbildungen
• nichtsinguläre Varietäten
• algebraische Kurven
• Satz von Riemann-Roch

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:
Einführung in Algebra und Zahlentheorie
Algebra

M 3.5 Modul: Algebraische Topologie [M-MATH-102948]

Verantwortung: Prof. Dr. Roman Sauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105915	Algebraische Topologie	8 LP	Kammeyer, Sauer

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung im Umfang von 120 min.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- können die Fundamentalgruppe grundlegender Beispielsräume berechnen,
- beherrschen grundlegende Konzepte der Überlagerungstheorie,
- können selbstorganisiert und reflexiv arbeiten.

Inhalt

- Satz von Seifert und van Kampen
- Fundamentalgruppe und Überlagerungstheorie
- Klassifikation von Flächen

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung: Note der Prüfung

Anmerkungen
Wird jedes 4. Semester angeboten, jeweils im Sommersemester.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.6 Modul: Algebraische Topologie II [M-MATH-102953]

Verantwortung: Prof. Dr. Roman Sauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105926	Algebraische Topologie II	8 LP	Sauer

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung im Umfang von 120 min.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- können die Kohomologieringe grundlegender Beispielsräume berechnen,
- beherrschen grundlegende Techniken der homologischen Algebra,
- können selbstorganisiert und reflexiv arbeiten

Inhalt

- Singuläre Kohomologie
- Produktstrukturen in der Kohomologie
- Universelle Koeffiziententheoreme der homologischen Algebra
- Poincare Dualität

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

Anmerkungen
Turnus: Alle zwei Jahre.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte der Module „Einführung in die Geometrie und Topologie“ bzw. „Elementare Geometrie“ und "Algebraische Topologie" werden empfohlen.

M 3.7 Modul: Algebraische Zahlentheorie [M-MATH-101725]

Verantwortung: PD Dr. Stefan Kühnlein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-103346	Algebraische Zahlentheorie	8 LP	Kühnlein

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min.)

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- verstehen grundlegende Strukturen und Denkweisen der Algebraischen Zahlentheorie,
- erkennen die Bedeutung der abstrakten Begriffsbildungen für konkrete Fragestellungen,
- sind grundsätzlich in der Lage, aktuelle Forschungsarbeiten zu lesen und eine Abschlussarbeit auf dem Gebiet der Algebraischen Zahlentheorie zu schreiben.

Inhalt

- Algebraische Zahlkörper: Ganzheitsringe, Minkowskitheorie, Klassengruppe und Dirichletscher Einheitensatz
- Erweiterung von Zahlkörpern: Verzweigungstheorie, Galoistheoretische Fragestellungen
- Lokale Körper: Satz von Ostrowski, Bewertungstheorie, Lemma von Hensel, Erweiterungen lokaler Körper
- Analytische Methoden: Dirichletreihen, Dedekindsche Zetafunktionen und L-Reihen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls „Algebra“ werden vorausgesetzt.

M 3.8 Modul: Algorithm Engineering [M-INFO-100795]

Verantwortung: Prof. Dr. Peter Sanders
Prof. Dr. Dorothea Wagner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101332	Algorithm Engineering	4 LP	Sanders, Wagner
T-INFO-111856	Algorithm Engineering Übung	1 LP	Sanders, Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis algorithmischer Fragestellungen und Lösungsansätze im Bereich Algorithm Engineering, das auf dem bestehenden Wissen im Themenbereich Algorithmik aufbaut. Außerdem kann er/sie erlernte Techniken auf verwandte Fragestellungen anwenden und aktuelle Forschungsthemen im Bereich Algorithm Engineering interpretieren und nachvollziehen.

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden

- Begriffe, Strukturen, grundlegende Problemdefinitionen und Algorithmen aus der Vorlesung erklären;
- auswählen, welche Algorithmen und Datenstruktuen zur Lösung einer algorithmischen Fragestellung geeignet sind und diese ggf. den Anforderungen einer konkreten Problemstellung anpassen;
- Algorithmen und Datenstrukturen ausführen, mathematisch präzise analysieren und die algorithmischen Eigenschaften beweisen;
- Machinenmodelle aus der Vorlesung erklären sowie Algorithmen und Datenstrukturen in diesen analysieren
- neue Probleme aus Anwendungen analysieren, auf den algorithmischen Kern reduzieren und daraus ein abstraktes Modell erstellen; auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen in diesem Modell entwerfen, analysieren und die algorithmischen Eigenschaften beweisen.

Inhalt

- Was ist Algorithm Engineering, Motivation etc.
- Realisteische Modellierung von Maschinen und Anwendungen
- praxisorientierter Algorithmenentwurf
- Implementierungstechniken
- Experimentiertechniken
- Auswertung von Messungen

Die oben angegebenen Fertigkeiten werden vor allem anhand von konkreten Beispielen gelehrt. In der Vergangenheit waren das zum Beispiel die folgenden Themen aus dem Bereich grundlegender Algorithmen und Datenstrukturen:

- linked lists ohne Sonderfälle
- Sortieren: parallel, extern, superskalar,...
- Prioritätslisten (cache effizient,...)
- Suchbäume für ganzzahlige Schlüssel
- Volltextindizes
- Graphenalgorithmen: miminale Spannbäume (extern,...), Routenplanung

dabei geht es jeweils um die besten bekannten praktischen und theoretischen Verfahren. Diese weichen meist erheblich von den in Anfängervorlesungen gelehrten Verfahren ab.

Arbeitsaufwand
Vorlesung und Übung mit 3 SWS, 5 LP
5 LP entspricht ca. 150 Arbeitsstunden, davon
ca. 45 Std. Besuch der Vorlesung und Übung bzw. Blockseminar,
ca. 25 Std. Vor- und Nachbereitung,
ca. 40 Std. Bearbeitung der Übungsblätter / Vorbereitung Minisemiar
ca. 40 Std. Prüfungsvorbereitung

M 3.9 Modul: Algorithmische Geometrie [M-INFO-102110]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Thomas Bläsius
Prof. Dr. Dorothea Wagner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-INFO-104429	Algorithmische Geometrie	6 LP	Wagner

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis von Fragestellungen und Lösungsansätzen im Bereich der algorithmischen Geometrie, das auf dem bestehenden Wissen in der Theoretischen Informatik und Algorithmik aufbaut. Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden
• Begriffe, Strukturen und grundlegende Problemdefinitionen aus der Vorlesung erklären
• geometrische Algorithmen exemplarisch ausführen, mathematisch präzise analysieren und ihre Eigenschaften beweisen
• auswählen, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung eines gegebenen geometrischen Problems geeignet sind und diese ggf. einer konkreten Problemstellung anpassen
• unbekannte geometrische Probleme analysieren, auf den algorithmischen Kern reduzieren und daraus ein abstraktes Modell erstellen; auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen in diesem Modell entwerfen, analysieren und die Eigenschaften beweisen.

Inhalt
Räumliche Daten werden in den unterschiedlichsten Bereichen der Informatik verarbeitet, z.B. in Computergrafik und Visualisierung, in geographischen Informationssystemen, in der Robotik usw. Die algorithmische Geometrie beschäftigt sich mit dem Entwurf und der Analyse geometrischer Algorithmen und Datenstrukturen. In diesem Modul werden häufig verwendete Techniken und Konzepte der algorithmischen Geometrie vorgestellt und anhand ausgewählter und anwendungsbezogener Fragestellungen vertieft.

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit Übung mit 4 SWS, 6 LP
6 LP entspricht ca. 180 Arbeitsstunden, davon
ca. 60 Std. Besuch der Vorlesung und Übung
ca. 30 Std. Vor- und Nachbereitung
ca. 60 Std. Bearbeitung der Übungsblätter
ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

Empfehlungen
Grundkenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. aus den Vorlesungen Algorithmen 1 + 2) werden erwartet.

M 3.10 Modul: Analytische und numerische Homogenisierung [M-MATH-105636]

Verantwortung: Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111272	Analytische und numerische Homogenisierung	6 LP	Hochbruck

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Thema der Vorlesung sind numerische Verfahren für Mehrskalenprobleme, welche beispielhaft für elliptische Probleme vorgestellt werden. Absolventinnenn und Absolventen kennen die analytischen Grundlagen für die Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen von Mehrskalenproblemen, sowie grundlegende Resultate der Homogenisierungstheorie. Zusätzlich kennen sie Verfahren und Techniken zur numerischen Approximation der Mehrskalen- und der homogenisierten Lösung. Sie sind in der Lage, die Konvergenz dieser Verfahren zu analysieren und die Vor- und Nachteile der einzelnen Ansätze zu beurteilen.

Inhalt

- Analytische Grundlagen (grundlegende Resultate der Analysis fur elliptische partielle Differentialgleichungen und der Homogenisierungstheorie)
- Approximation der homogenisierten Lösung (z.B. Heterogene Mehrskalenmethode)
- Approximation der Multiskalenlösung (z.B. Lokale orthogonale Zerlegung)

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

Anmerkungen
Upon request the lecture will be held in english.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundkenntnisse über gewöhnliche und/oder partielle Differentialgleichungen. Das Modul "Numerische Methoden für Differentialgleichungen" sollte besucht worden sein.

M 3.11 Modul: Angewandte Informationstheorie [M-ETIT-100444]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100748	Angewandte Informationstheorie	6 LP	Jäkel

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

Voraussetzungen
keine

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

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

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

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

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

Insgesamt: 180 h = 6 LP

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesung „Wahrscheinlichkeitstheorie“ wird empfohlen.

M 3.12 Modul: Anwendungen des Operations Research [M-WIWI-101413]

Verantwortung: Prof. Dr. Stefan Nickel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Wirtschaftswissenschaften

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
9	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	9

Wahlpflichtangebot (Wahl: zwischen 1 und 2 Bestandteilen)			
T-WIWI-102704	Standortplanung und strategisches Supply Chain Management	4,5 LP	Nickel
T-WIWI-102714	Taktisches und operatives Supply Chain Management	4,5 LP	Nickel
Ergänzungsangebot (Wahl: höchstens 1 Bestandteil)			
T-WIWI-102726	Globale Optimierung I	4,5 LP	Stein
T-WIWI-106199	Modellieren und OR-Software: Einführung	4,5 LP	Nickel
T-WIWI-106545	Optimierungsansätze unter Unsicherheit	4,5 LP	Rebennack

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach § 4(2), 1 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderungen an Leistungspunkten erfüllt ist.

Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung beschrieben.

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

Voraussetzungen
Pflicht ist mindestens eine der Teilleistungen "Standortplanung und strategisches Supply Chain Management" sowie "Taktisches und operatives Supply Chain Management".

Qualifikationsziele
Der/ die Studierende

- ist vertraut mit wesentlichen Konzepten und Begriffen des Supply Chain Managements,
- kennt die verschiedenen Teilgebiete des Supply Chain Managements und die zugrunde liegenden Optimierungsprobleme,
- ist mit den klassischen Standortmodellen (in der Ebene, auf Netzwerken und diskret), sowie mit den grundlegenden Methoden zur Ausliefer- und Transportplanung, Warenlagerplanung und Lagermanagement vertraut,
- ist in der Lage praktische Problemstellungen mathematisch zu modellieren und kann deren Komplexität abschätzen sowie geeignete Lösungsverfahren auswählen und anpassen.

Inhalt
Supply Chain Management befasst sich mit der Planung und Optimierung des gesamten, unternehmensübergreifenden Beschaffungs-, Herstellungs- und Distributionsprozesses mehrerer Produkte zwischen allen beteiligten Geschäftspartnern (Lieferanten, Logistikdienstleistern, Händlern). Ziel ist es, unter Berücksichtigung verschiedenster Rahmenbedingungen die Befriedigung der (Kunden-) Bedarfe, so dass die Gesamtkosten minimiert werden.

Dieses Modul befasst sich mit mehreren Teilgebieten des Supply Chain Management. Zum einen mit der Bestimmung optimaler Standorte innerhalb von Supply Chains. Diese strategischen Entscheidungen über die die Platzierung von Anlagen wie Produktionsstätten, Vertriebszentren und Lager u.ä., sind von großer Bedeutung für die Rentabilität von Supply Chains. Sorgfältig durchgeführte Standortplanungen erlauben einen effizienteren Materialfluss und führen zu verringerten Kosten und besserem Kundenservice. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Planung des Materialtransports im Rahmen des Supply Chain Managements. Durch eine Aneinanderreihung von Transportverbindungen und Zwischenstationen wird die Lieferstelle (Produzent) mit der Empfangsstelle (Kunde) verbunden. Es wird betrachtet, wie für vorgegebene Warenströme oder Sendungen aus den möglichen Logistikketten die optimale Liefer- und Transportkette auszuwählen ist, die bei Einhaltung der geforderten Lieferzeiten und Randbedingungen zu den geringsten Kosten führt.

Darüber hinaus bietet das Modul die Möglichkeit verschiedene Aspekte der taktischen und operativen Planungsebene im Supply Chain Management kennenzulernen. Hierzu gehören v.a. Methoden des Schedulings sowie verschiedene Vorgehensweisen in der Beschaffungs- und Distributionslogistik. Fragestellungen der Warenhaltung und des Lagerhaltungsmanagements werden ebenfalls angesprochen.

Anmerkungen
Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Leistungspunkte). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 5 Leistungspunkten ca. 150 Stunden, für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Leistungspunkten ca.135 Stunden.
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.

Empfehlungen
Kenntnisse aus den Vorlesungen "Einführung in das Operations Research I" sowie "Einführung in das Operations Research II" sind hilfreich.

M 3.13 Modul: Anwendungen von topologischer Datenanalyse [M-MATH-105651]

Verantwortung: Dr. Andreas Ott
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111290	Anwendungen von topologischer Datenanalyse	4 LP	Ott

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 Minuten).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Qualifikationsziele: Absolventinnen und Absolventen

- verstehen grundlegende Konzepte der topologischen Datenanalyse und können diese auf Praxisbeispiele anwenden;
- kennen Algorithmen zur Berechnung von persistenter Homologie und können diese auf einem Computer implementieren;
- kennen konkrete Anwendungsbeispiele von topologischer Datenanalyse und können diese erklären;
- haben einen Überblick über die aktuelle Fachliteratur zur topologischen Datenanalyse.

Inhalt

- Wiederholung der Definition von persistenter Homologie
- konkrete praktische Anwendungsbeispiele von persistenter Homologie in den Naturwissenschaften, z.B. Mutationen des Coronavirus SARS-CoV-2
- Einführung in das Softwarepaket Ripser zur Berechnung von persistenter Homologie
- praktische Programmierbeispiele
- weitere Methoden aus der topologischen Datenanalyse, wie z.B. der Mapper-Algorithmus
- Anwendungsbeispiele für den Mapper-Algorithmus

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen

- Grundkenntnisse in Linearer Algebra und Analysis.
- Grundkenntnisse in algebraischer Topologie im Umfang der Vorlesung "Topological Data Analysis".
- Quereinstieg ist möglich und erwünscht! Die Vorlesung "Topological Data Analysis" eignet sich zum Selbststudium und ist auf ILIAS abrufbar.

M 3.14 Modul: Aspekte der Geometrischen Analysis [M-MATH-103251]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Lamm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-106461	Aspekte der Geometrischen Analysis	4 LP	Lamm

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden haben einen Einblick gewonnen in Themen der Geometrischen Analysis.
- Sie können erlernte Beweismethoden der Geometrischen Analysis anwenden und erklären.

Inhalt
Klassische und/oder aktuelle Forschungsthemen der Geometrischen Analysis, z.B.

- Geometrische Evolutionsgleichungen,
- Geometrische Variationsprobleme,
- Minimalflächentheorie,
- Regularität von geometrischen Objekten,
- Isoperimetrisches Problem,
- Spektraltheorie auf Mannigfaltigkeiten.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen
neu ab SS 2017

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden
Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen

- Elementare Geometrie
- Klassische Methoden partieller Differentialgleichungen
- Funktionalanalysis

M 3.15 Modul: Aspekte der Zeitintegration [M-MATH-102934]

Verantwortung: Prof. Dr Katharina Schratz
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105904	Aspekte der Zeitintegration	4 LP	Hochbruck, Jahnke, Schratz

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- Aspekte von Splitting-Verfahren für partielle Differentialgleichungen erörtern und analysieren, insbesondere bzgl. ihrer Konvergenz-, Stabilitäts- und Strukturerhaltungseigenschaften
- Splitting-Verfahren für ausgewählte partielle Differentialgleichungen implementieren
- Aspekte von Zeitintegratoren für hochfrequente Gleichungen analysieren um insbesondere deren Effizienz zu erörtern

Inhalt

- Splitting-Verfahren als Zeitintegratoren für partielle Differentialgleichungen (unter anderem Korrekturverfahren für parabolische Differentialgleichungen mit Randbedingungen, Konstruktion von Verfahren hoher Ordnung für parabolische Differentialgleichungen, Analyse von Splitting-Verfahren für nichtlineare Schrödinger-Gleichungen mit polynomialen Nichtlinearitäten insbesondere deren Konvergenz-, Stabilitäts- und Strukturerhaltung)
- Zeitintegratoren für hochfrequente gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen (unter anderem Ansätze aus der asymptotischen Analysis)

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

Anmerkungen
Wird nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundlagenkenntnis der Zeitintegration von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen (z.B. Modul "Numerische Methoden für Differentialgleichungen"). Das Modul "Splitting-Verfahren" ist hilfreich.

M 3.16 Modul: Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren [M-INFO-100723]

Verantwortung: Prof. Dr. Jörn Müller-Quade
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101260	Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren	3 LP	Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

• kennt und versteht die bekanntesten Public-Key Verfahren und kann sie anwenden;

• hat einen Überblick über die theoretischen und praktischen Aspekte der Public Key Kryptographie;

• beurteilt kryptographische Protokolle und erkennt ggf. Angriffspunkte/Gefahren;

• kombiniert die Grundbausteine zu kleineren Protokollen.

Inhalt
Diese Lehrveranstaltung soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der Public Key Kryptographie vermitteln.

• Es werden Einwegfunktion, Hashfunktion, elektronische Signatur, Public-Key-Verschlüsselung bzw. digitale Signatur (RSA, ElGamal), sowie verschiedene Methoden des Schlüsselaustausches (z.B. Diffie-Hellman) mit ihren Stärken und Schwächen behandelt.

• Über die Arbeitsweise von Public-Key-Systemen hinaus, vermittelt die Vorlesung Kenntisse über Algorithmen zum Lösen von zahlentheoretischen Problemen wie Primtests, Faktorisieren von großen Zahlen und Berechnen von diskreten Logarithmen in endlichen Gruppen. Dadurch kann die Wahl der Parameter bei den kryptographischen Verfahren und die damit verbundene Sicherheit beurteilt werden.

• Weiterhin wird eine Einführung in die beweisbare Sicherheit gegeben, wobei einige der wichtigsten Sicherheitsbegriffe (z.B. IND-CCA) vorgestellt werden.

• Die Kombination der kryptographischen Bausteine wird anhand von aktuell eingesetzten Protokollen wie Secure Shell (SSH), Transport Layer Security (TLS) und anonymem digitalem Geld behandelt.

Anmerkungen
Diese Lehrveranstaltung wird letztmalig im WS19/20 angeboten.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 24 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 16 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50 h

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

M 3.17 Modul: Ausgewählte Kapitel der Kryptographie [M-INFO-100836]

Verantwortung: Prof. Dr. Jörn Müller-Quade
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101373	Ausgewählte Kapitel der Kryptographie	3 LP	Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- kennt Anwendungen von kryptographischen Methoden, die über eine reine Verschlüsselung hinausgehen;
- kennt und versteht kryptographische Grundbausteine für größere Sicherheitsanwendungen;
- versteht und beurteilt die Schwierigkeiten, die bei der Komposition (dem modularen Entwurf) von Sicherheitsanwendungen auftreten;
- versteht die neueren Techniken, die einen modulareren Entwurf ermöglichen, und kann sie anwenden.

Inhalt

- Grundlegende Sicherheitsprotokolle wie Fairer Münzwurf über Telefon, Byzantine Agreement, Holländische Blumenauktionen, Zero Knowledge
- Bedrohungsmodelle und Sicherheitsdefinitionen
- Modularer Entwurf und Protokollkomposition
- Sicherheitsdefinitionen über Simulierbarkeit
- Universelle Komponierbarkeit
- Abstreitbarkeit als zusätzliche Sicherheitseigenschaft
- Elektronische Wahlen

Anmerkungen
Diese Lehrveranstaltung wird nicht mehr angeboten. Stand WS19/20

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 22,5 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 40 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 27 h

M 3.18 Modul: Ausgewählte Themen der harmonischen Analysis [M-MATH-104435]

Verantwortung: Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
3	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-109065	Ausgewählte Themen der harmonischen Analysis	3 LP	Hundertmark

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind mit den Konzepten der singulären Integraloperatoren und den gewichteten Ungleichungen der harmonischen Analysis vertraut. Sie kennen die Beziehungen zwischen dem BMO-Raum und den Muckenhoupt-Gewichten. Sie sind auch in der Lage dyadische Zerlegungsoperatoren zu verwenden, um Abschätzungen für Calderon-Zygmund-Operatoren zu erhalten.

Inhalt
- Calderon-Zygmund- und singuläre Integral-operatoren
- BMO-Raum und Muckenhoupt-Gewichte Ap
- Umgekehrte Hölderungleichung und Produktzerlegung der Ap-Gewichte
- Extrapolationstheorie und Ungleichungen für gewichtete Normen der singulären Integraloperatoren

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein: Measure theory, Lebesgue spaces, Fourier transform, Distributions and Functional Analysis

M 3.19 Modul: Banachalgebren [M-MATH-102913]

Verantwortung: PD Dr. Gerd Herzog
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
3	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105886	Banachalgebren	3 LP	Herzog, Schmoeger

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- grundlegende Aussagen der Theorie der Banachalgebren nennen, erörtern und anwenden,
- spezifische Techniken der Idealtheorie, der Spektraltheorie und des Funktionalkalküls in Banachalgebren gebrauchen.

Inhalt

1. Banach- und Operatoralgebren
2. Multiplikative lineare Funktionale
3. Spektrum und Resolvente
4. Kommutative Banachalgebren
5. Corona Theorem
6. Funktionalkalkül in Banachalgebren
7. B*-Algebren
8. Geordnete Banachalgebren

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 30 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Kenntnisse der Funktionentheorie (z.B. aus Analysis 4) werden empfohlen.

M 3.20 Modul: Batterien und Brennstoffzellen [M-ETIT-100532]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Elektrotechnik

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

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

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

Voraussetzungen
keine

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

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

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

Insgesamt: 150 h = 5 LP

M 3.21 Modul: Bildgebende Verfahren in der Medizin I [M-ETIT-100384]

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

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

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

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

Voraussetzungen
keine

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

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

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

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

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

Selbststudium (3 h je 15 Termine) = 45 h

Vor-/Nachbereitung = 20 h

Gesamtaufwand ca. 95 Stunden = 3 LP

M 3.22 Modul: Bildgebende Verfahren in der Medizin II [M-ETIT-100385]

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

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

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

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

Voraussetzungen
keine

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

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

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

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

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

Selbststudium (3 h je 15 Termine) = 45 h

Vor-/Nachbereitung = 20 h

Gesamtaufwand ca. 95 Stunden = 3 LP

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

M 3.23 Modul: Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik [M-MATH-102896]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Rieder
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105861	Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik	8 LP	Rieder

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen lernen einige Methoden der medizinischen Bildgebung kennen und können die zugrunde liegenden mathematischen Aspekte erörtern und analysieren. Insbesondere die funktionalanalytischen Eigenschaften der Radon-Transformation können sie erläutern. Die darauf aufbauenden Rekonstruktionsalgorithmen können sie implementieren, die auftretenden Artefakte erklären und bewerten.Sie sind in der Lage, die gelernten Techniken auf verwandte Fragestellungen anzuwenden.

Inhalt

- Varianten der Computer-Tomographie (Röntgen-, Impedanz-, etc.)
- Eigenschaften der Radon-Transformation
- Abtastung und Auflösung
- Schlechtgestelltheit und Regularisierung
- Rekonstruktionsalgorithmen

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

Anmerkungen
Wird ab dem WS 16/17 nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Funktionalanalysis" wird empfohlen.

M 3.24 Modul: Bildverarbeitung mit Methoden der numerischen linearen Algebra [M-MATH-104058]

Verantwortung: PD Dr. Volker Grimm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-108402	Bildverarbeitung mit Methoden der numerischen linearen Algebra	6 LP	Grimm

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können wesentliche Konzepte der Bildverarbeitung mit Methoden der numerischen linearen Algebra nennen und deren effiziente Implementierung umsetzen.

Inhalt

- Lineare Modelle optischer Apparate
- Punktantwort, Filter und diskrete Faltung
- Strukturierte Matrizen und schnelle Transformationen
- Große, schlecht konditionierte Gleichungssysteme
- Krylov-Verfahren, Vorkonditionierung
- Diverse Anwendungsbeispiele

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden
Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.25 Modul: Bott-Periodizität [M-MATH-104349]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-108905	Bott-Periodizität	5 LP	Tuschmann

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- können wesentliche Konzepte der Bott-Periodizität nennen und erörtern,

- die behandelten Beweise dazu nachvollziehen und die Beweisideen wiedergeben,

- die Aussagen der Bott-Periodizität auf konkrete Fragestellungen anwenden,
- sind auf eigenständige Forschung, Abschlussarbeiten und weiterführende Seminare im Gebiet der Differentialtopologie und Differentialgeometrie vorbereitet.

Inhalt
Die komplexe und die reelle Bott-Periodizität zählen zu den fundamentalen und wichtigsten Ergebnissen der Mathematik.

Es gibt davon sehr viele "Gesichter" in Geometrie, Topologie, Algebra und Funktionalanalysis, die alle miteinander zusammenhängen.

Deswegen existieren auch viele Beweise, von denen in der Vorlesung die folgenden Zugänge behandelt werden sollen:

Morsetheorie auf Schleifenräumen der klassischen Lie-Gruppen,

Analysis von Klebefunktionen für Vektorbündel,

algebraische Bott-Periodizität für Clifford-Algebren,

Kohomologieringe der klassischen Lie-Gruppen, ihrer klassifizierenden Räume und ihrer Schleifenräume,

sowie Fredholm-Operatoren und Bott-Periodizität für C*-Algebren.

Bott-Periodizität verbindet also sehr viele Spezialgebiete der Mathematik und ist dadurch sehr reizvoll und interessant.

In der Vorlesung werden die nötigen Grundlagen und Beweisideen übersichtsartig behandelt,

wobei viele Details und Anwendungen in den Übungen vertieft werden können.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundkenntnisse in algebraischer Topologie, Differentialtopologie und Differentialgeometrie.

M 3.26 Modul: Brownsche Bewegung [M-MATH-102904]

Verantwortung: Prof. Dr. Nicole Bäuerle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105868	Brownsche Bewegung	4 LP	Bäuerle, Fasen-Hartmann, Last

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- Eigenschaften der Brownschen Bewegung nennen, erklären und begründen,
- die Brownsche Bewegung zur Modellierung von stochastischen Phänomenen anwenden,
- spezifische probabilistische Techniken gebrauchen,
- selbstorganisiert und reflexiv arbeiten.

Inhalt

- Existenz und Konstruktion der Brownschen Bewegung
- Pfadeigenschaften der Brownschen Bewegung
- Starke Markov-Eigenschaft der Brownschen Bewegung mit Anwendungen
- Skorohod Darstellung der Brownschen Bewegung

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "Wahrscheinlichkeitstheorie" werden dringend empfohlen.

M 3.27 Modul: CAT(0) kubische Komplexe [M-MATH-103083]

Verantwortung: Prof. Dr. Petra Schwer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-106118	CAT(0) kubische Komplexe	8 LP	Schwer

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30min.).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- kennen Methoden und Ergebnisse aus dem Bereich der CAT(0) Räume und darauf wirkender Gruppen kennen. Sie verstehen die besondere Rolle der CAT(0) kubischen Komplexe.
- sind in der Lage, Methoden und Techniken aus dem Bereich der CAT(0) Räume und Gruppen zu benennen, zu diskutieren und anzuwenden.
- sind darauf vorbereitet, aktuelle Forschungsarbeiten im Gebiet der kubischen Komplexe und darauf wirkender Gruppen zu lesen.

Inhalt

- Geometrie der CAT(0) Räume
- Elementare Eigenschaften von CAT(0) Gruppen
- Geometrische Struktur von CAT(0) kubischen Komplexen
- Kubulierung von Gruppen und Pocsets
- Beispielklassen für CAT(0) Räume (z.B. symmetrische Räume, Gebäude), CAT(0) Gruppen, sowie CAT(0) kubischen Gruppen (z.B. Coxetergruppen)

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung: Note der Prüfung

Anmerkungen
Wird nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls „Einführung in Geometrie und Topologie“ bzw. „Elementare Geometrie“ werden benötigt. Das Modul „Geometrische Gruppentheorie“ ist hilfreich.

M 3.28 Modul: Compressive Sensing [M-MATH-102935]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Rieder
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105894	Compressive Sensing	5 LP	Rieder

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können die Ideen des Compressive Sensing erläutern und Anwendungsgebiete nennen. Die grundlegenden Algorithmen können sie anwenden, vergleichen und ihr Konvergenzverhalten analysieren.

Inhalt

- Was ist Compressive Sensing und wo kommt es zum Einsatz
- Dünnbesetzte Lösungen unterbestimmter Gleichungssysteme
- Grundlegende Algorithmen
- Restricted Isometry Property
- Dünnbesetzte Lösungen unterbestimmter Gleichungssysteme mit Zufallsmatrizen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Einführung in die Stochastik" wird empfohlen.

M 3.29 Modul: Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme [M-MATH-102883]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Plum
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105854	Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme	8 LP	Plum

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen kennen am Ende des Moduls die Grundlagen computerunterstützter analytischer Methoden zum Nachweis der Existenz und zur Einschließung von Lösungen von Rand- und Eigenwertproblemen, sowie die Bedeutung solcher Methoden als Ergänzung zu anderen (rein analytischen) Methoden.

Inhalt
Formulierung von nichtlinearen Randwertproblemen als Nullstellen- und als Fixpunkt-Problem. Nachweis der Voraussetzungen eines geeigneten Fixpunktsatzes mit computerunterstützten Methoden: Explizite Sobolev-Ungleichungen, Eigenwertschranken mittels variationeller Charakterisierungen, Intervall-Arithmetik

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen

- Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen
- Rand- und Eigenwertprobleme
- Funktionalanalysis

M 3.30 Modul: Der Poisson-Prozess [M-MATH-102922]

Verantwortung: Prof. Dr. Günter Last
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105922	Der Poisson-Prozess	5 LP	Fasen-Hartmann, Hug, Last, Winter

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen wichtige Eigenschaften des Poisson-Prozesses. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den probabilistischen Methoden und Resultaten, die unabhängig vom zugrunde liegenden Phasenraum sind. Die Studierenden verstehen die zentrale Rolle des Poisson-Prozesses als spezieller Punktprozess und als zufälliges Maß.

Die Studierenden können
selbstorganisiert und reflexiv
arbeiten.

Inhalt

- Verteilungseigenschaften des Poisson-Prozesses
- Der Poisson-Prozess als spezieller Punktprozess
- Stationäre Poisson- und Punktprozesse
- Zufällige Maße und Coxprozesse
- Poisson-Cluster Prozesse und zusammengesetzte Poisson-Prozesse
- Der räumliche Gale-Shapley Algorithmus

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls Wahrscheinlichkeitstheorie werden empfohlen.

M 3.31 Modul: Designtheorie und ihre Anwendungen in der Statistik [M-MATH-103087]

Verantwortung: Dr. rer. nat. Bruno Ebner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-106122	Designtheorie und ihre Anwendungen in der Statistik	8 LP	Ebner, Folkers

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (ca 30 Minuten).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- haben grundlegende Kenntnisse in der kombinatorischen Designtheorie,
- kennen die Grundbegriffe der endlichen Geometrie,
- haben Grundkenntnisse der statistischen Designtheorie und deren Anwendung in der statistischen Versuchsplanung,
- und kennen Lineare Modelle in der Statistik.

Inhalt

- Endliche Körper
- Balancierte unvollständige Blockdesigns
- Endliche Geometrien
- Differenzenmengen
- Lateinische Quadrate
- Das lineare Modell
- Die verallgemeinerte Inverse
- Grundbegriffe der statistischen Designtheorie
- Anwendungen in der statistischen Versuchsplanung
- Optimale Designs

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung: Note der Prüfung

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte Moduls "Einführung in die Stochastik" werden dringend empfohlen. Die Inhalte des Moduls "Einführung in Algebra und Zahlentheorie" werden empfohlen.

M 3.32 Modul: Die Riemannsche Zeta-Funktion [M-MATH-102960]

Verantwortung: Dr. Fabian Januszewski
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105934	Die Riemannsche Zeta-Funktion	4 LP	Januszewski

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die fundamentalen Eigenschaften der Riemannschen Zeta-Funktion, insbesondere als Prototyp allgemeiner L-Funktionen (Euler-Produkt, meromorphe Fortsetzung, Funktionalgleichung). Weiterhin können die Studierenden aus den Eigenschaften der Zeta-Funktion den Primzahlsatz ableiten und die Relevanz der Riemannschen Vermutung für die Verteilung der Primzahlen erkläutern.

Inhalt
• Definition und Konvergenz, Euler-Produkt-Entwicklung
• Analytische Fortsetzung und Funktionalgleichung
• Anwendungen auf den Primzahlsatz, Riemannsche Vermutung

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

Anmerkungen
Wird nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Einführung in Algebra Zahlentheorie" sollte bereits belegt worden sein.

M 3.33 Modul: Differentialgeometrie [M-MATH-101317]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilderich Tuschmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-102275	Differentialgeometrie	8 LP	Grensing, Leuzinger, Tuschmann

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- können grundlegende Aussagen und Techniken der modernen Differentialgeometrie näher erörtern und anwenden,
- sind mit exemplarischen Anwendungen der Differentialgeometrie vertraut,
- können weiterführende Seminare und Vorlesungen im Bereich der Differentialgeometrie und Topologie besuchen.

Inhalt

- Mannigfaltigkeiten
- Tensoren
- Riemannsche Metriken
- Lineare Zusammenhänge
- Kovariante Ableitung
- Parallelverschiebung
- Geodätische
- Krümmungstensor und Krümmungsbegriffe

Optional:

- Bündel
- Differentialformen
- Satz von Stokes

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

Anmerkungen
Wird erstmalig im Sommersemester 2018 stattfinden.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Module "Einführung in Geometrie" und "Topologie" bzw. "Elementare Geometrie" sollten bereits belegt worden sein.

M 3.34 Modul: Digitale Signaturen [M-INFO-100743]

Verantwortung: Prof. Dr. Dennis Hofheinz
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101280	Digitale Signaturen	3 LP	Hofheinz

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- kennt wichtige Signaturverfahren aus Theorie und Praxis (etwa DSA oder baumbasierte Signaturen),

- versteht grundlegende Sicherheitsziele von digitalen Signaturen (etwa existential unforgeability unter chosen-message attacks) und ihre Beziehung untereinander

- kann elementare Beweistechniken wie z.B. Reduktionen und Hybridargumente verstehen und sie anwenden

Inhalt
Digitale Signaturen sind ein fundamentaler Grundbaustein der modernen Kryptographie. In der Praxis werden sie zum Beispiel benutzt um die Authentizität von E-Mails oder von Server-Zertifikaten im Internet nachzuweisen.

In der Vorlesung wird eine Auswahl von Signaturverfahren vorgestellt, die für die Theorie oder Praxis relevant sind. Dies umfasst:

- Einmalsignaturen, Baum-basierte Signaturen und Chameleon Hashfunktionen

- RSA-basierte Signaturen

- Signaturen in bilinearen Gruppen

Das Ziel der Vorlesung ist nicht nur die reine Beschreibung der Verfahren, sondern auch die Betrachtung ihrer Sicherheit. Dazu werden veschiedene Sicherheitsziele von Signaturen vorgestellt und analysiert, inwiefern die vorgestellten Verfahren diese Ziele beweisbar erreichen (unter bestimmten Komplexitätsannahmen).

Je nach Wunsch der Studierenden kann das Thema dann auf dieser Grundlage in verschiedene Richtungen vertieft werden, zum Beispiel:

- Schnorr Signaturen

- Programmierbare Hasfunktionen

- Tightness von Reduktionen

- Analyse von Komplexitätsannahmen im Generische Gruppen Modell

Anmerkungen
Diese Lehrveranstaltung wird nicht mehr angeboten. Stand WS19/20.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 24 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 16 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50 h

M 3.35 Modul: Digitaltechnik [M-ETIT-102102]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101918	Digitaltechnik	6 LP	Becker

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

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

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

M 3.36 Modul: Diskrete dynamische Systeme [M-MATH-105432]

Verantwortung: PD Dr. Gerd Herzog
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-110952	Diskrete dynamische Systeme	3 LP	Herzog

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- grundlegende Aussagen der Theorie diskreter dynamischer Systeme nennen, erörtern und anwenden,
- die Bedeutung dynamischer Systeme an Hand von Beispielen erläutern,
- spezifische Techniken der topologischen Dynamik beschreiben und gebrauchen.

Inhalt
1. Diskrete dynamische Systeme
2. Chaotische dynamische Systeme
3. Nichtexpansive Abbildungen
4. Der Satz von Fürstenberg und Weiss
5. Zelluläre Automaten
6. (Schwach) mischende dynamische Systeme
7. Dynamik linearer Operatoren

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 30 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Kenntnisse der Funktionentheorie (z.B. aus Analysis 4) und der Funktionalanalysis sind nützlich.

M 3.37 Modul: Dispersive Gleichungen [M-MATH-104425]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-109001	Dispersive Gleichungen	6 LP	Reichel

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können
- die wesentlichen Eigenschaften dispersiver partieller Differentialgleichungen erkennen und anhand von Beispielen erläutern.
- die besonderen Schwierigkeiten von dispersiven Gleichungen benennen.
- Techniken verwenden, um am Beispiel der nichtlinearen Schrödingergleichung das Kurz- und Langzeitverhalten von Lösungen zu beschreiben.
- die Stabilität von Solitärwellen analysieren.
- das Konzept von Erhaltungsgrößen nachvollziehen und für konkrete Beispielen erläutern.

Inhalt
- Strichartzabschätzungen, Soboleveinbettungen und Erhaltungssätze
- Wohlgestelltheitsresultate
- Langzeitverhalten von Lösungen (Virial- und Morawetzidentitäten)
- orbitale Stabilität von Solitärwellen (variationelle Beschreibung und Konzentrationskompaktheit)
- Energierhaltung (invariante Transmissionskoeffizienten)

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein: Funktionalanalysis

M 3.38 Modul: Dynamische Systeme [M-MATH-103080]

Verantwortung: Prof. Dr. Jens Rottmann-Matthes
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-106114	Dynamische Systeme	8 LP	Rottmann-Matthes

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (ca. 30 Min)

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die Bedeutung Dynamischer Systeme an Hand von Beispielen erläutern,
- die Konzepte eines zeitdiskreiten und zeitkontinuierlichen dynamischen Systems zueinander in Beziehung setzen,
- wichtige Methoden zur Analyse dynamischer Systeme beschreiben und mit ihrer Hilfe das asymptotische Verhalten von Lösungen in der Nähe von Gleichgewichten für verschiedene dynamische Systeme analysieren,
- das Verhalten invarianter Mengen unter Diskretisierung beschreiben.

Inhalt

- Beispiele endlich- und unendlich-dimensionaler Dynamischer Systeme
- Fixpunkte, periodische Orbits, Limesmengen
- Invariante Mengen
- Attraktoren
- Ober- und Unterhalbstetigkeit von Attraktoren
- Stabile und instabile Mannigfaltigkeiten
- Zentrumsmannigfaltigkeiten

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung: Note der Prüfung.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Funktionalanalysis

M 3.39 Modul: Eigenwertprobleme auf komplizierten Gebieten [M-MATH-103262]

Verantwortung: Dr. Andrii Khrabustovskyi
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Zehntelnoten	Einmalig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-106497	Eigenwertprobleme auf komplizierten Gebieten	4 LP	Khrabustovskyi

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (ca. 30 Min.).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen kennen am Ende des Moduls mehrere Verfahren der Störungstheorie und Spektraltheorie. Sie können diese Verfahren für verschiedenen Eigenwertprobleme auf komplizierten Gebieten anwenden. Sie kennen mehrere dazugehörigen Konzepte: Kapazität, starke/schwache Konnektivität usw.

Inhalt
Im ersten Teil der Vorlesung behandeln wir einige abstrakte Themen: Verschiedene Arten von Resolventenkonvergenz und deren Eigenschaften, spektrale Konvergenz, Konvergenz auf variierenden Hilberträumen, Minimum-Maximum-Prinzip und deren Anwendungen.

Im zweiten Teil wenden wir diese Verfahren auf das Hauptobjekt unseres Interesses - Eigenwertprobleme auf Gebieten mit komplizierter Geometrie an. Die folgenden Themen werden behandelt:

- Eigenwertprobleme auf variierenden Gebieten: allgemeine Resultate.
- Laplace-Operator auf einem Gebiet mit einem Loch.Kapazität.
- Homogenisierung auf perforierten Gebieten.
- Eigenwertprobleme auf dünnen Gebieten. Dumbbell-förmige Gebieten. Quantengraphen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden
Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen, Rand- und Eigenwertprobleme, Funktionalanalysis

M 3.40 Modul: Einführung in aperiodische Ordnung [M-MATH-105331]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Hartnick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
3	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-110811	Einführung in aperiodische Ordnung	3 LP	Hartnick

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- kennen klassische Beispiele für periodische und aperiodische Pflasterungen
- sind in der Lage, mittels der Modellkonstruktion aperiodische Pflasterungen in allgemeinen metrischen Räumen zu konstruieren
- kennen die für das Studium von Pflasterungen wichtigen Hilfsmittel aus der Theorie der dynamischen Systeme und ihre Anwendungen innerhalb der Theorie
- verstehen, wie sich Diffraktion mathematisch modellieren lässt, und wie man Quasikristalle anhand ihres Diffraktionsbilds von Kristallen unterscheiden kann
- sind darauf vorbereitet, eine Abschlussarbeit im Grenzbereich zwischen Geometrie, Stochastik und harmonischer Analysis zu schreiben.

Inhalt

- Hintergrund über lokalkompakte Gruppen
- Delone-Mengen in metrischen Räumen und assoziierte Pflasterungen
- Beispiele für periodische und aperiodische Delone-Mengen
- Approximative Gitter und approximative Gruppen
- Modulräume und dynamische Systeme von Delone-Mengen
- Periodische und aperiodische invariante Punktprozesse
- Modellmengen und Diffraktionstheorie
- Existenz von Modellen und Meyerscher Einbettungssatz

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.41 Modul: Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen [M-MATH-102889]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
Prof. Dr. Tobias Jahnke

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105837	Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen	8 LP	Dörfler, Hochbruck, Jahnke, Rieder, Wieners

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die Verzahnung aller Aspekte des Wissenschaftlichen Rechnens an einfachen Beispielen entwickeln: von der Modellbildung über die algorithmische Umsetzung bis zur Stabilitäts- und Fehleranalyse.
- Konzepte der Modellierung mit Differentialgleichungen erklären
- Einfache Anwendungsbeispiele algorithmisch umsetzen, den Code evaluieren und die Ergebnisse darstellen und diskutieren.

Inhalt

- Numerische Methoden für Anfangswertaufgaben, Randwertaufgaben und Anfangsrandwertaufgaben (Finite Differenzen, Finite Elemente)
- Modellierung mit Differentialgleichungen
- Algorithmische Umsetzung von Anwendungsbeispielen
- Präsentation der Ergebnisse wissenschaftlicher Rechnungen

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

Anmerkungen
3 Stunden Vorlesung und 3 Stunden Praktikum

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte der Module "Numerische Mathematik 1 und 2", "Numerische Methoden für Differentialgleichungen" sowie "Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik" werden dringend empfohlen.

M 3.42 Modul: Einführung in die geometrische Maßtheorie [M-MATH-102949]

Verantwortung: PD Dr. Steffen Winter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105918	Einführung in die geometrische Maßtheorie	6 LP	Winter

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- kennen grundlegende Aussagen und Beweistechniken der geometrischen Maßtheorie,
- sind mit exemplarischen Anwendungen von Methoden der geometrischen Maßtheorie vertraut und wenden diese an,
- können reflexiv und selbstorganisiert arbeiten.

Inhalt

- Maß und Integral
- Überdeckungssätze
- Hausdorff-Maße
- Differentiation von Maßen
- Lipschitzfunktionen und Rektifizierbarkeit
- Flächen- und Koflächenformel
- Ströme
- Anwendungen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden
Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.43 Modul: Einführung in die homogene Dynamik [M-MATH-105101]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Hartnick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-110323	Einführung in die homogene Dynamik	6 LP	Hartnick

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- kennen zentrale Beispiele für dynamische Systeme aus den Bereichen Analysis, Geometrie und Zahlentheorie
- können wesentliche Konzepte der Ergodentheorie nennen und erörtern und auf diese Beispiele anwenden
- sind grundsätzlich in der Lage, aktuelle Forschungsarbeiten zu lesen und eine Abschlussarbeit auf dem Gebiet der Ergodentheorie zu schreiben.

Inhalt

- Grundlegende Konzepte dynamischer Systeme
- Rekurrenz, Ergodensätze, stark und schwach mischende Systeme
- Invariante Maße, ergodische Zerlegung und generische Punkte für Wirkungen lokalkompakter Gruppen
- Beispiele: Flüsse, Nilrotationen, geodätischer und Horozykel-Fluss auf hyperbolischen Flächen
- Anwendungen: Gitterpunktzählen in affinen Varietäten

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls “Funktionalanalysis” werden dringend empfohlen. Grundkenntnisse in Gruppentheorie, Maßtheorie und Topologie werden empfohlen.

M 3.44 Modul: Einführung in die kinetische Theorie [M-MATH-103919]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Frank
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-108013	Einführung in die kinetische Theorie	4 LP	Frank

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min.)

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
After successfully taking part in the module's classes and exams, students have gained knowledge and abilities as described in the "Inhalt" section. Specifically, Students know common means of mesoscopic and macroscopic description of particle systems. Furthermore, students are able to describe the basics of multiscale methods, such as the asypmtotic analysis and the method of moments. Students are able to apply numerical methods to solve engineering problems related to particle systems. They can name the assumptions that are needed to be made in the process. Students can judge whether specific models are applicable to the specific problem and discuss their results with specialists and colleagues.

Inhalt

- From Newton's equations to Boltzmann's equation
- Rigorous derivation of the linear Boltzmann equation
- Properties of kinetic equations (existence & uniqueness, H theorem)
- The diffusion limit
- From Boltzmann to Euler & Navier-Stokes
- Method of Moments
- Closure techniques
- Selected numerical methods

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden
Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Partial Differential Equations, Functional Analysis

M 3.45 Modul: Einführung in die Strömungslehre [M-MATH-105650]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
3	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111297	Einführung in die Strömungslehre	3 LP	Reichel

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (ca. 30 min).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
The main aim of this lecture is to introduce students to mathematical fluid dynamics. In particular, by the end of the course students will be able to

- discuss and explain the various formulations of the Euler equations and when these formulations are equivalent,
- state major theorems and their relation,
- discuss weak formulations, existence and uniqueness results.

Inhalt
Mathematical description and analysis of fluid dynamics:

- physical motivation of the incompressible Euler and Navier-Stokes equations,
- Vorticity-Stream formulation and Eulerian and Lagrangian coordinates,
- Local existence theory and energy methods,
- Weak solutions and the Beale-Kato-Majda criterion.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Partielle Differentialgleichungen

M 3.46 Modul: Einführung in Matlab und numerische Algorithmen [M-MATH-102945]

Verantwortung: Dr. Daniel Weiß
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105913	Einführung in Matlab und numerische Algorithmen	5 LP	Weiß, Wieners

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 75 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- grundlegende numerische Algorithmen auch in Hinblick auf die Implementierung verstehen und in der Programmierumgebung Matlab effizient programmieren.
- vorhandene Tools und Toolboxen numerischer Algorithmen, welche in Matlab bereits implementiert sind, benutzen und in ihrer Funktionsweise verstehen.
- Matlab als Schnittstelle zu anderen Programmiersprachen und zu anderer mathematischer Software nutzen.

Inhalt

- Matlab als Programmierumgebung:

1. Programmierung
2. Debugging
3. Visualisierung

- Funktionsweise elementarer Matlab-Funktionen
- Verschiedene Toolboxen von Matlab, z.B. PDE-Toolbox
- Spezielle Speicherformate
- Parallelisierung

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Module "Numerische Mathematik 1 und 2" werden empfohlen.

M 3.47 Modul: Einführung in Partikuläre Strömungen [M-MATH-102943]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
3	Zehntelnoten	Einmalig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105911	Einführung in Partikuläre Strömungen	3 LP	Dörfler

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die grundlegenden Modelle der mathematischen Beschreibung von Strömungen erklären
- Konzepte der Modellierung teilchenbehafter Strömung erklären
- verstehen die numerischen Ansätze zur Berechnung solcher Strömungen

Inhalt

- Mathematische Beschreibung von Strömungen
- Modelle zur Beschreibung von Teilchen in einer Strömung
- Bewegung starrer Körper in einer Strömung
- Bewegung starrer Körper in einer viskosen Strömung
- Einbeziehung verschiedener Kräfte zwischen Strömung und Partikel, zum Beispiel bei ionischen Stömungen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden
Präsenzzeit: 30 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundlagenkenntnisse in der numerischen Behandlung von Differentialgleichungen, in numerischer Strömungsmechanik und in einer Programmiersprache.

M 3.48 Modul: Einführung in periodische elliptische Operatoren [M-MATH-105096]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Griesmaier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
3	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-110306	Einführung in periodische elliptische Operatoren	3 LP	Griesmaier

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Absolventinnen und Absolventen kennen die grundlegenden Eigenschaften der Floquet Bloch Transformation, und sie können die Transformation zur Lösung von Schrödingergleichungen mit periodischen Potentialen anwenden. Sie verstehen die spektralen Eigenschaften periodischer Schrödingeroperatoren sowie die physikalische Bedeutung von Bandstrukturen und Eigenfunktionen. Darüberhinaus können die Studierenden die Floquet Bloch Transformation zur Lösung von Streuproblemen in periodischen Wellenleitern anwenden.

Inhalt

- Schrödingeroperatoren mit periodischen Koeffizienten
- Floquet Bloch Transformation
- Spektrale Eigenschaften periodischer Schrödingeroperatoren
- Streuprobleme in periodischen Wellenleitern

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Funktionalanaysis oder Integralgleichungen

M 3.49 Modul: Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields [M-ETIT-100386]

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

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

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

Erfolgskontrolle(n)
Success control is carried out in the form of a written test of 120 minutes.

Voraussetzungen
none

Qualifikationsziele
Students with very different background in electromagnetic field theory will be brought to a high level of comprehension. They will understand the concept of electric & magnetic fields and of electric potential & vector potential and they will be able to solve simple problems of electric & magnetic fields using mathematics. They will understand the equations and solutions of wave creation and wave propagation. Finally the student will have learnt the basics of numerical field calculation and be able to use software packages of numerical field calculation in a comprehensive and critical way.

The student will

- be able to deal with all quantities of electromagnetic field theory (E, D, B, H, J, M, P, ...), in particular: how to calculate and how to measure them,
- derive various equations from the Maxwell equations to solve simple field problems (electrostatics, magnetostatics, steady currents, electromagnetics),
- be able to deal with the concept of field energy density and solve practical problems using it (coefficients of capacitance and coefficients of inductance),
- be able to derive and use the wave equation, in particular: to solve problems how to create a wave and calculate solutions of wave propagation through various media,
- be able to outline the concepts, the main application areas and the limitations of methods of numerical field calculation (FDM, FDTD, FIM, FEM, BEM, MoM, TLM)
- be able to use one exemplary software package of numerical field calculation and solve simple practical problems with it.

Inhalt
This course first gives a comprehensive recap of Maxwell equations and important equations of electromagnetic field theory. In the second part the most important methods of numerical field calculation are introduced.

Maxwell's equations, materials equations, boundary conditions, fields in ferroelectric and ferromagnetic materials

electric potentials, electric dipole, Coulomb integral, Laplace and Poisson's equation, separation of variables in cartesian, cylindrical and spherical coordinates

Dirichlet Problem, Neumann Problem, Greens function, Field energy density and Poynting vector,

electrostatic field energy, coefficients of capacitance, vector potential, Coulomb gauge, Biot-Savart-law, magnetic field energy, coefficients of inductance magnetic flux and coefficients of mutual inductance, field problems in steady electric currents,

law of induction, displacement current

general wave equation for E and H, Helmholtz equation

skin effect, penetration depth, eddy currents

retarded potentials, Coulomb integral with retarded potentials

wave equation for potential and Vector potential and A, Lorentz gauge, plane waves

Hertzian dipole, near field solution, far field solution

transmission lines, fields in coaxial transmission lines

waveguides, TM-waves, TE-waves

finite difference method FDM

finite difference - time domain FDTD, Yee ´s algorithm

finite difference - frequency domain

finite integration method FIM

finite element method FEM

boundary element method BEM, Method of Moments (MOM), Transmission LIne Matrix Methal (TLM),

solving large systems of linear equations

basic rules for good numerical field calculation

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

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 (3 h 15 appointments each) = 45 h

Self-study (4 h 15 appointments each) = 60 h

Preparation / post-processing = 20 h

Total effort approx. 125 hours = 4 LP

Empfehlungen
Fundamentals of electromagnetic field theory.

Literatur
Matthew Sadiku (2001), Numerical Techniques in Electromagnetics.
CRC Press, Boca Raton, 0-8493-1395-3
Allen Taflove and Susan Hagness (2000), Computational electrodynamics: the finite-difference time-domain method.
Artech House, Boston, 1-58053-076-1
Nathan Ida and Joao Bastos (1997), Electromagnetics and calculation of fields.
Springer Verlag, New York, 0-387-94877-5
Z. Haznadar and Z. Stih (2000), Electromagnetic Fields, Waves and Numerical Methods.
IOS Press, Ohmsha, 1 58603 064 7
M.V.K. Chari and S.J. Salon (2000), Numerical Methods in Electromagnetism, Academic Press, 0 12 615760 X

M 3.50 Modul: Endliche Gruppenschemata [M-MATH-103258]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Herrlich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-106486	Endliche Gruppenschemata	4 LP	Januszewski

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- verstehen die Eigenschaften endlicher Gruppenschemata (étal, konstant, zusammenhängend, diagonalisierbar, unipotent, glatt, infinitesimal) sowie das Zusammenspiel derselbigen.
- verstehen die Klassifikation endlicher kommutativer Gruppenschemata über perfekten Körpern.
- beherrschen die für obiges Ziel relevanten Techniken (der funktorielle Standpunkt, formale Schemata, Cartier-Dualität sowie Frobenius und Verschiebung).

Inhalt

- Die verschiedenen Inkarnationen eines Schemas sowie die 4 verschiedenen Inkarnationen formaler Schemata über Körpern
- Gruppenschemata und formale Gruppenschemata
- konstante und etale Gruppenschemata
- Cartier-Dualität, Frobenius und Verschiebung
- Satz v. Grothendieck: die Kategorie der endlichen kommutativen Gruppenschemata über einem Körper ist abelsch
- zusammenhängende, diagonalisierbare, unipotente, glatte und infinitesimale Gruppenschemata
- der Dieudonne-Modul eines endlichen Gruppenschemas
- Ausblick: p-divisible Gruppen und ihre Klassifikation

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

Anmerkungen
Wird nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Inhalte des Moduls „Algebra“ werden dringend empfohlen. Kenntnisse aus den Modulen: „Algebraische Geometrie“ und „Geometrie der Schemata“ werden empfohlen.

M 3.51 Modul: Energiewirtschaft und Technologie [M-WIWI-101452]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolf Fichtner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Wirtschaftswissenschaften

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

Wahlpflichtangebot (Wahl: mind. 9 LP)			
T-WIWI-102793	Efficient Energy Systems and Electric Mobility	3,5 LP	Jochem
T-WIWI-102650	Energie und Umwelt	4,5 LP	Karl
T-WIWI-102830	Energy Systems Analysis	3 LP	Ardone, Fichtner
T-WIWI-107464	Smart Energy Infrastructure	3 LP	Ardone, Pustisek
T-WIWI-102695	Wärmewirtschaft	3 LP	Fichtner

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt wird. Die Prüfungen werden jedes Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungestermin wiederholt werden.

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- besitzt detaillierte Kenntnisse zu heutigen und zukünftigen Energieversorgungstechnologien (Fokus auf die Endenergieträger Elektrizität und Wärme),
- kennt die techno-ökonomischen Charakteristika von Anlagen zur Energiebereitstellung, zum Energietransport sowie der Energieverteilung und Energienachfrage,
- kann die wesentlichen Umweltauswirkungen dieser Technologien einordnen.

Inhalt

- *Wärmewirtschaft*: Fernwärme, Heizungsanlagen, Wärmebedarfsreduktion, gesetzliche Vorgaben
- *Energy Systems Analysis*: Interdependenzen in der Energiewirtschaft, Modelle der Energiewirtschaft
- *Energie und Umwelt*: Emissionsfaktoren, Emissionsminderungsmaßnahmen, Umweltauswirkungen

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 3 Credits ca. 90h, für Lehrveranstaltungen mit 3,5 Credits ca. 105h und für Lehrveranstaltungen mit 5 Credits ca. 150h.

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 3.52 Modul: Entscheidungs- und Spieltheorie [M-WIWI-102970]

Verantwortung: Prof. Dr. Clemens Puppe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Wirtschaftswissenschaften

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

Wahlpflichtangebot (Wahl: 9 LP)			
T-WIWI-102613	Auktionstheorie	4,5 LP	Ehrhart
T-WIWI-102614	Experimentelle Wirtschaftsforschung	4,5 LP	Weinhardt
T-WIWI-102861	Advanced Game Theory	4,5 LP	Ehrhart, Puppe, Reiß

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Teilleistungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Teilleistung dieses Moduls beschrieben.

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Der Student soll mit den Grundlagen des individuellen und des strategischen Entscheidens auf einem fortgeschrittenen, formalen Niveau bekannt gemacht werden.
Er soll lernen, ökonomische Probleme durch abstraktes und methodenbasiertes zu analysieren und fundierte Lösungsvorschläge zu erarbeiten. In den Übungen sollen die in den Vorlesungen dargelegten theoretischen Konzepte und Resultate durch Fallstudien vertieft werden.

Inhalt
Das Modul bietet, aufbauend auf einer fortgeschrittenen formalen Analyse von strategischen Entscheidungssituationen eine methodisch differenzierte Vertiefung - entweder theoretisch oder empirisch - der Anwendungsmöglichkeiten der spieltheoretischen Analyse an.

Anmerkungen
Das Modul kann in folgenden Studienprofilen gewählt werden:

- Operations Research
- Klassische Wirtschaftsmathematik

Gute Kenntnisse in Mathematik und Statistik sind hilfreich.

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

M 3.53 Modul: Evolutionsgleichungen [M-MATH-102872]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Schnaubelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105844	Evolutionsgleichungen	8 LP	Frey, Kunstmann, Schnaubelt

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die Grundlagen der Theorie stark stetiger Operatorhalbgruppen und ihrer Erzeuger und ins besondere die Theoreme zur Erzeugung und Wohlgestelltheit erläutern und auf Beispiele anwenden. Sie beherrschen die Lösungs- und Regularitätstheorie inhomogener Cauchyprobleme. Sie sind ferner in der Lage analytische Halbgruppen zu konstruieren und ihre Erzeuger zu charakterisieren. Mit Hilfe dieser Resultate und von Störungssätzen können sie partielle Differentialgleichungen lösen. Sie sind in der Lage die Grundzüge der Approximationstheorie von Evolutionsgleichungen zu erklären. Sie können die wesentlichen Aussagen der Stabilitäts- und Spektraltheorie von Operatorhalbgruppen beschreiben und an Beispielen diskutieren. Sie beherrschen die wichtigen Beweistechniken in der Theorie der Evolutionsgleichungen und können komplexere Beweise zumindest skizzieren.

Inhalt
stark stetige Operatorhalbgruppen und ihre Erzeuger,
Erzeugungssätze und Wohlgestelltheit,
inhomogene Cauchyprobleme,
analytische Halbgruppen,
Störungs- und Approximationstheorie,
Stabilitäts- und Spektraltheorie von Operatorhalbgruppen,
Anwendungen auf partielle Differentialgleichungen

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

Anmerkungen
Turnus: Alle zwei Jahre. Das Modul ist Grundlage für "Nichtlineare Evolutionsgleichungen".

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul “Funktionalanalysis” sollte bereits belegt worden sein.

Literatur
K.-J. Engel und R. Nagel, One-Parameter Semigroups for Linear Evolution Equations.

M 3.54 Modul: Exponentielle Integratoren [M-MATH-103700]

Verantwortung: Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-107475	Exponentielle Integratoren	6 LP	Hochbruck

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können wesentliche Konzepte zur Konstruktion und Analyse von exponentiellen Integratoren nennen und deren effiziente Implementierung umsetzen.

Inhalt
Thema der Vorlesung sind die Konstruktion, Analyse, Implementierung und Anwendung exponentieller Integratoren. Der Fokus liegt dabei auf zwei Klassen von steifen Problemen.

Bei der ersten Klasse handelt es sich um Probleme, bei denen die Ableitung Eigenwerte mit großem, negativen Realpart besitzt. Dies tritt zum Beispiel bei parabolischen Differentialgleichungen (kontinuierlich oder diskretisiert im Ort) auf. In der zweiten Klasse werden hochoszillatorische Probleme mit betragsmäßig großen, rein imaginären Eigenwerten betrachtet.

Neben der Konstruktion von exponentiellen Integratoren für verschiedene Problemklassen liegt das Hauptaugenmerk dieser Vorlesung darauf die Mathematik hinter diesen Integratoren zu präsentieren. Insbesondere werden wir Fehlerschranken herleiten, die unabhängig von der Steifheit bzw. unabhängig von der höchsten Frequenz der zugrunde liegenden Probleme sind.

Da die Implementierung exponentieller Integratoren die Auswertung von Matrixvektormultiplikationen erfordert, werden wir kurz einige Ansätze dafür diskutieren.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundkenntnisse über gewöhnliche und/oder partielle Differentialgleichungen sowie die Inhalte des Moduls „Numerische Methoden für Differentialgleichungen" werden dringend empfohlen. Kenntnisse in Funktionalanalysis werden ebenfalls empfohlen.

M 3.55 Modul: Extremale Graphentheorie [M-MATH-102957]

Verantwortung: Prof. Dr. Maria Aksenovich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105931	Extremale Graphentheorie	8 LP	Aksenovich

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min.)

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Begriffe und Techniken der extremalen Graphentheorie nennen, erörtern und anwenden. Sie können extremale graphentheoretische Probleme analysieren, strukturieren und formal beschreiben. Die Studierenden verstehen Szemeredis Regularitätslemma und Szemeredis Satz und können diese, sowie probabilistische Techniken, wie abhängige Zufallswahlen und mehrschrittige zufällige Färbungen, anwenden. Sie kennen die besten Schranken für die Extremalzahlen von vollständigen Graphen, Kreisen, vollständig bipartiten Graphen und bipartiten Graphen mit beschränktem Maximalgrad. Die Studierenden verstehen Ramseys Satz für Graphen und Hypergraphen und können diesen, als auch Stepping-Techniken zur Abschätzung von Ramseyzahlen, anwenden. Desweiteren kennen und verstehen sie die Ramseyzahlen für Graphen mit beschränktem Maximalgrad. Zusätzlich können die Studierenden in englischer Fachsprache kommunizieren.

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt tiefergehende Konzepte der Graphentheorie, vor allem in den Bereichen der extremalen Funktionen, Regularität und der Ramsey-Theorie für Graphen und Hypergraphen. Weitere Themen beinhalten Turáns Satz, Erdös-Stone
Satz, Szemerédis Lemma, Graphenfärbungen und probabilistische Techniken.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

Anmerkungen
Unterrichtssprache: Englisch

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundkenntnisse in lineare Algebra, Analysis und Graphentheorie sind empfohlen.

M 3.56 Modul: Extremwerttheorie [M-MATH-102939]

Verantwortung: Prof. Dr. Vicky Fasen-Hartmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105908	Extremwerttheorie	4 LP	Fasen-Hartmann

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- statistische Methoden zur Schätzung von Risikomaßen nennen, erklären, begründen und anwenden,
- extreme Ereignisse modellieren und quantifizieren,
- spezifische probabilistische Techniken gebrauchen,
- selbstorganisiert und reflexiv arbeiten.

Inhalt

- Satz von Fisher und Tippett
- verallgemeinerte Extremwert- und Paretoverteilung (GED und GPD)
- Anziehungsbereiche von verallgemeinerten Extremwertverteilungen
- Satz von Pickands-Balkema-de Haan
- Schätzen von Risikomaßen
- Hill-Schätzer
- Blockmaximamethode
- POT-Methode

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden
Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "Wahrscheinlichkeitstheorie" werden benötigt.

M 3.57 Modul: Finance 1 [M-WIWI-101482]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Ruckes
Prof. Dr. Marliese Uhrig-Homburg

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Wirtschaftswissenschaften

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

Wahlpflichtangebot (Wahl: 9 LP)			
T-WIWI-102643	Derivate	4,5 LP	Uhrig-Homburg
T-WIWI-102621	Valuation	4,5 LP	Ruckes
T-WIWI-102647	Asset Pricing	4,5 LP	Ruckes, Uhrig-Homburg

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- besitzt zentrale ökonomische und methodische Kenntnisse in moderner Finanzwirtschaft,
- beurteilt unternehmerische Investitionsprojekte aus finanzwirtschaftlicher Sicht,
- ist in der Lage, zweckgerechte Investitionsentscheidungen auf Finanzmärkten durchzuführen.

Inhalt
In den Veranstaltungen des Moduls werden den Studierenden zentrale ökonomische und methodische Kenntnisse der modernen Finanzwirtschaft vermittelt. Es werden auf Finanz- und Derivatemärkten gehandelte Wertpapiere vorgestellt und häufig angewendete Handelsstrategien diskutiert.Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Beurteilung von Erträgen und Risiken von Wertpapierportfolios sowie in der Beurteilung von unternehmerischen Investitionsprojekten aus finanzwirtschaftlicher Sicht.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h.

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 3.58 Modul: Finance 2 [M-WIWI-101483]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Ruckes
Prof. Dr. Marliese Uhrig-Homburg
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Wirtschaftswissenschaften

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
9	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	7

Wahlpflichtangebot (Wahl: mind. 9 LP)			
T-WIWI-110513	Advanced Empirical Asset Pricing	4,5 LP	Thimme
T-WIWI-102647	Asset Pricing	4,5 LP	Ruckes, Uhrig-Homburg
T-WIWI-108880	Blockchains & Cryptofinance	4,5 LP	Schuster, Uhrig-Homburg
T-WIWI-110995	Bond Markets	4,5 LP	Uhrig-Homburg
T-WIWI-110997	Bond Markets - Models & Derivatives	3 LP	Uhrig-Homburg
T-WIWI-110996	Bond Markets - Tools & Applications	1,5 LP	Uhrig-Homburg
T-WIWI-102622	Corporate Financial Policy	4,5 LP	Ruckes
T-WIWI-109050	Corporate Risk Management	4,5 LP	Ruckes
T-WIWI-102643	Derivate	4,5 LP	Uhrig-Homburg
T-WIWI-110797	eFinance: Informationssysteme für den Wertpapierhandel	4,5 LP	Weinhardt
T-WIWI-102900	Financial Analysis	4,5 LP	Luedecke
T-WIWI-102623	Finanzintermediation	4,5 LP	Ruckes
T-WIWI-102626	Geschäftspolitik der Kreditinstitute	3 LP	Müller
T-WIWI-102646	Internationale Finanzierung	3 LP	Uhrig-Homburg
T-WIWI-110511	Strategic Finance and Technology Change	1,5 LP	Ruckes
T-WIWI-102621	Valuation	4,5 LP	Ruckes
T-WIWI-110933	Web App Programming for Finance	4,5 LP	Thimme

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

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

Voraussetzungen
Das Modul ist erst dann bestanden, wenn zusätzlich das Modul *Finance 1* [WW4BWLFBV1] zuvor erfolgreich mit der letzten Teilprüfung abgeschlossen wurde.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-WIWI-101482 - Finance 1 muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende ist in der Lage, fortgeschrittene ökonomische und methodische Fragestellungen der Finanzwirtschaft zu erläutern, zu analysieren und Antworten darauf abzuleiten.

Inhalt
Das Modul Finance 2 baut inhaltlich auf dem Modul Finance 1 auf. In den Modulveranstaltungen werden den Studierenden weiterführende ökonomische und methodische Kenntnisse der modernen Finanzwirtschaft auf breiter Basis vermittelt.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 1,5 Credits ca. 45h, für Lehrveranstaltungen mit 3 Credits ca. 90h und für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h.

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 3.59 Modul: Finance 3 [M-WIWI-101480]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Ruckes
Prof. Dr. Marliese Uhrig-Homburg
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Wirtschaftswissenschaften

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
9	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	7

Wahlpflichtangebot (Wahl: mind. 9 LP)			
T-WIWI-110513	Advanced Empirical Asset Pricing	4,5 LP	Thimme
T-WIWI-102647	Asset Pricing	4,5 LP	Ruckes, Uhrig-Homburg
T-WIWI-108880	Blockchains & Cryptofinance	4,5 LP	Schuster, Uhrig-Homburg
T-WIWI-110995	Bond Markets	4,5 LP	Uhrig-Homburg
T-WIWI-110997	Bond Markets - Models & Derivatives	3 LP	Uhrig-Homburg
T-WIWI-110996	Bond Markets - Tools & Applications	1,5 LP	Uhrig-Homburg
T-WIWI-102622	Corporate Financial Policy	4,5 LP	Ruckes
T-WIWI-109050	Corporate Risk Management	4,5 LP	Ruckes
T-WIWI-102643	Derivate	4,5 LP	Uhrig-Homburg
T-WIWI-110797	eFinance: Informationssysteme für den Wertpapierhandel	4,5 LP	Weinhardt
T-WIWI-102900	Financial Analysis	4,5 LP	Luedecke
T-WIWI-102623	Finanzintermediation	4,5 LP	Ruckes
T-WIWI-102626	Geschäftspolitik der Kreditinstitute	3 LP	Müller
T-WIWI-102646	Internationale Finanzierung	3 LP	Uhrig-Homburg
T-WIWI-110511	Strategic Finance and Technology Change	1,5 LP	Ruckes
T-WIWI-102621	Valuation	4,5 LP	Ruckes
T-WIWI-110933	Web App Programming for Finance	4,5 LP	Thimme

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

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

Voraussetzungen
Das Modul ist erst dann bestanden, wenn zusätzlich die Module *Finance 1* und *Finance 2* zuvor erfolgreich mit der letzten Teilprüfung abgeschlossen wurden.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-WIWI-101482 - Finance 1 muss begonnen worden sein.
2. Das Modul M-WIWI-101483 - Finance 2 muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende ist in der Lage, fortgeschrittene ökonomische und methodische Fragestellungen der Finanzwirtschaft zu erläutern, zu analysieren und Antworten darauf abzuleiten.

Inhalt
In den Modulveranstaltungen werden den Studierenden weiterführende ökonomische und methodische Kenntnisse der modernen Finanzwirtschaft auf breiter Basis vermittelt.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 1,5 Credits ca. 45h, für Lehrveranstaltungen mit 3 Credits ca. 90h und für Lehrveranstaltungen mit 4,5 Credits ca. 135h.

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 3.60 Modul: Finanzmathematik in diskreter Zeit [M-MATH-102919]

Verantwortung: Prof. Dr. Nicole Bäuerle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105839	Finanzmathematik in diskreter Zeit	8 LP	Bäuerle, Fasen-Hartmann, Trabs

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 min).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- grundlegende Techniken der modernen diskreten Finanzmathematik nennen, erörtern und anwenden,
- spezifische probabilistische Techniken gebrauchen,
- ökonomische Fragestellungen im Bereich der diskreten Bewertung und Optimierung mathematisch analysieren,
- selbstorganisiert und reflexiv arbeiten.

Inhalt

- Endliche Finanzmärkte
- Das Cox-Ross-Rubinstein-Modell
  - Grenzübergang zu Black-Scholes
- Charakterisierung von No-Arbitrage
- Charakterisierung der Vollständigkeit
- Unvollständige Märkte
- Amerikanische Optionen
- Exotische Optionen
- Portfolio-Optimierung
- Präferenzen und stochastische Dominanz
- Erwartungswert-Varianz Portfolios
- Risikomaße

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "Wahrscheinlichkeitstheorie" werden dringend empfohlen.

M 3.61 Modul: Finanzmathematik in stetiger Zeit [M-MATH-102860]

Verantwortung: Prof. Dr. Nicole Bäuerle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105930	Finanzmathematik in stetiger Zeit	8 LP	Bäuerle, Fasen-Hartmann, Trabs

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min).

Voraussetzungen
Das Modul kann nicht zusammen mit der Lehrveranstaltung *Stochastic Calculus and Finance* geprüft werden.

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- grundlegende Techniken der modernen zeitstetigen Finanzmathematik nennen, erörtern und anwenden,
- spezifische probabilistische Techniken gebrauchen,
- ökonomische Fragestellungen im Bereich der Bewertung und Optimierung mathematisch analysieren,
- selbstorganisiert und reflexiv arbeiten.

Inhalt

- Stochastische Prozesse und Filtrationen
  - Martingale in stetiger Zeit
  - Stoppzeiten
  - Quadratische Variation
- Stochastisches Ito-Integral bzgl. stetiger Semimartingale
- Ito-Kalkül
  - Ito-Doeblin Formel
  - Stochastische Exponentiale
  - Satz von Girsanov
  - Martingaldarstellung
- Black-Scholes Finanzmarkt
  - Arbitrage und äquivalente Martingalmaße
  - Optionen und No-Arbitragepreise
  - Vollständigkeit
- Portfolio Optimierung
- Bonds, Forwards und Zinsstrukturmodelle

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "Wahrscheinlichkeitstheorie" werden dringend empfohlen. Das Modul "Finanzmathematik in diskreter Zeit" wird empfohlen.

M 3.62 Modul: Finite Elemente Methoden [M-MATH-102891]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
Prof. Dr. Christian Wieners

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105857	Finite Elemente Methoden	8 LP	Dörfler, Hochbruck, Jahnke, Rieder, Wieners

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die grundlegenden Methoden, Techniken und Algorithmen der Behandlung elliptischer Randwertprobleme mit Finiten Elementen erklären (insbesondere die Stabilität, Konvergenz und Komplexität der Diskretisierungen)
- Konzepte der Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen wiedergeben
- Einfache Randwertaufgaben mit Finiten Elementen numerisch lösen

Inhalt

- Theorie der Finiten Elemente für elliptische Randwertaufgaben zweiter Ordnung im IR^n
- Grundlegende Konzepte der Implementierung
- Elliptische Eigenwertprobleme
- Gemischte Methoden

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundlagenkenntnisse in numerischen Methoden für Differentialgleichungen und der Analysis von Differentialgleichungen werden dringend empfohlen. Kenntnisse in Funktionalanalysis werden empfohlen.

M 3.63 Modul: Formale Systeme [M-INFO-100799]

Verantwortung: Prof. Dr. Bernhard Beckert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101336	Formale Systeme	6 LP	Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Nach Abschluss des Moduls verfügen Studierende über folgende Kompetenzen. Sie ...

- kennen und verstehen die vorgestellten logischen Grundkonzepte und Begriffe, insbesondere den Modellbegriff und die Unterscheidung von Syntax und Semantik,
- können natürlichsprachlich gegebene Sachverhalte in verschiedenen Logiken formalisieren sowie logische Formeln verstehen und ihre Bedeutung in natürliche Sprache übersetzen,
- können die vorgestellten Kalküle und Analyseverfahren auf gegebene Fragestellungen bzw. Probleme sowohl manuell als auch mittels interaktiver und automatischer Werkzeugunterstützung anwenden,
- kennen die grundlegenden Konzepte und Methoden der formalen Modellierung und Verifikation,
- können Programmeigenschaften in formalen Spezifikationssprachen formulieren, und kleine Beispiele mit Unterstützung von Softwarewerkzeugen verifizieren.
- können beurteilen, welcher logische Formalismus und welcher Kalkül sich zur Formalisierung und zum Beweis eines Sachverhalts eignet

Inhalt
Logikbasierte Methoden spielen in der Informatik in zwei Bereichen eine wesentliche Rolle: (1) zur Entwicklung, Beschreibung und Analyse von IT-Systemen und (2) als Komponente von IT-Systemen, die diesen die Fähigkeit verleiht, die umgebende Welt zu analysieren und Wissen darüber abzuleiten.

Dieses Modul

- führt in die Grundlagen formaler Logik ein und
- behandelt die Anwendung logikbasierter Methoden
  - zur Modellierung und Formalisierung
  - zur Ableitung (Deduktion),
  - zum Beweisen und Analysieren

von Systemen und Strukturen bzw. deren Eigenschaften.

Mehrere verschiedene Logiken werden vorgestellt, ihre Syntax und Semantik besprochen sowie dazugehörige Kalküle und andere Analyseverfahren eingeführt. Zu den behandelten Logiken zählen insbesondere die klassische Aussagen- und Prädikatenlogik sowie Temporallogiken wie LTL oder CTL.

Die Frage der praktischen Anwendbarkeit der vorgestellten Logiken und Kalküle auf Probleme der Informatik spielt in dieser Vorlesung eine wichtige Rolle. Der Praxisbezug wird insbesondere auch durch praktische Übungen (Praxisaufgaben) hergestellt, im Rahmen derer Studierende die Anwendung aktueller Werkzeuge (z.B. des interaktiven Beweisers KeY) auf praxisrelevante Problemstellungen (z.B. den Nachweis von Programmeigenschaften) erproben können.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt 180h.

Der Aufwand setzt sich zusammen aus:

34,5h = 23 * 1,5hVorlesung (Präsenz)

10,5h = 7 * 1,5h Übungen (Präsenz)

60h Vor- und Nachbereitung, insbes. Bearbeitung der Übungsblätter

40h Bearbeitung der Praxisaufgaben

35h Klausurvorbereitung

Empfehlungen
Siehe Teilleistungen.

M 3.64 Modul: Fourier-Analyse und ihre Anwendungen auf PDG [M-MATH-104827]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Xian Liao
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	3

Pflichtbestandteile			
T-MATH-109850	Fourier-Analyse und ihre Anwendungen auf PDG	6 LP	Liao

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung von ca. 25 min.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die Fourier-Transformation und die Littlewood-Paley-Zersetzung erläutern.
- die Sobolev-Räume und die Basov-Räume beschreiben.
- die wesentlichen Eigenschaften einiger partieller Differentialgleichungen erkennen und anhand von Beispielen erläutern.

Inhalt

- Fourier-Transformation, Littlewood-Paley-Zersetzung
- Sobolev-Räume, Besov Räume
- Transport-Diffusionsgleichungen, Navier-Stokes-Gleichungen, Wellengleichungen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein: Funktionalanalysis

M 3.65 Modul: Fourieranalysis [M-MATH-102873]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Schnaubelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105845	Fourieranalysis	8 LP	Schnaubelt

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studenten kennen die Darstellung von (quadrat-)integrierbaren Funktionen durch Fourierreihen, die Konvergenztheorie dieser Reihen sowie den Zusammenhang zwischen Glattheit der Funktion und dem Abfall der Fourierkoeffizienten und können dies an einfachen Beispielen demonstrieren. Eigenschaften der Fouriertransformation beherrschen sie im Rahmen der Lebesgueräume und der Distributionen. Anhand expliziter Lösungen für die Wärmeleitungs-, die Wellen- und die Schrödingergleichung erkennen sie die Bedeutung der Fourieranalysis für die angewandte Mathematik. Sie beherrschen die grundlegenden Beschränktheitsaussagen für singuläre Integrale, z.B. für die Hilberttransformation. Dabei erkennen sie die Bedeutung und Anwendbarkeit von Interpolationsmethoden und Fouriermultiplikatorensätzen.

Inhalt

- Fourier Reihen
- Die Fourier Transformation auf L1 und L2
- Temperierte Distributionen und ihre Fourier Transformation
- Explizite Lösungen der Wärmeleitungs-, Schrödinger- und Wellengleichung im Rn
- Hilbert Transformation
- Der Interpolationssatz von Marcinkiewicz
- Singuläre Integraloperatoren
- Der Fourier Multiplikatorensatz von Mihlin

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

Anmerkungen
Wurde durch das Modul "Harmonische Analysis" ersetzt.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Funktionalanalysis" sollte bereits belegt worden sein.

M 3.66 Modul: Fraktale Geometrie [M-MATH-105649]

Verantwortung: PD Dr. Steffen Winter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111296	Fraktale Geometrie	6 LP	Winter

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (ca. 20-30 min).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- wesentliche Konzepte der Fraktalen Geometrie nennen und erörtern,
- wichtige Resultate der Dimensionstheorie erläutern und auf Beispiele anwenden,
- erwerben die Fähigkeit, spezifische Methoden zur Analyse fraktaler Strukturen einzusetzen,
- können selbstorganisiert und reflexiv arbeiten,
- sind darauf vorbereitet, eine Abschlussarbeit im Bereich Fraktale Geometrie zu schreiben.

Inhalt

- Iterierte Funktionensysteme und selbstähnliche Mengen
- Chaos-Game-Algorithmus
- zufällige Fraktale
- fraktale Dimensionskonzepte
- Hausdorffmaß und -dimension
- Packungsmaß und -dimension
- Minkowski-Inhalte
- Methoden der Dimensionsbestimmung
- selbstähnliche Maße
- Dimension von Maßen
- Multifraktale

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.67 Modul: Funktionalanalysis [M-MATH-101320]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Schnaubelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-102255	Funktionalanalysis	8 LP	Frey, Herzog, Hundertmark, Lamm, Plum, Reichel, Schmoeger, Schnaubelt

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 min).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können im Rahmen der metrischen Räume topologische Grundbegriffe wie Kompaktheit erklären und in Beispielen anwenden. Sie sind in der Lage Hilbertraumstrukturen zu beschreiben und in Anwendungen zu verwenden. Sie können das Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, den Banachschen Homomorphisatz und den Satz von Hahn-Banach wiedergeben und aus ihnen Folgerungen ableiten. Die Theorie dualer Banachräume, (insbesondere schwache Konvergenz, Reflexivität und Banach-Alaoglu) können sie beschreiben und in Beispielen diskutieren. Sie sind in der Lage einfache funktionalanalytische Beweise zu führen. Sie können den Spektralsatz für kompakte, selbstadjungierte Operatoren erläutern.

Inhalt

- Metrische Räume (topologische Grundbegriffe, Kompaktheit)
- Hilberträume, Orthonormalbasen, Sobolevräume
- Stetige lineare Operatoren auf Banachräumen (Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, Homomorphiesatz)
- Dualräume mit Darstellungssätzen, Sätze von Hahn-Banach und Banach-Alaoglu, schwache Konvergenz, Reflexivität
- Spektralsatz für kompakte selbstadjungierte Operatoren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Literatur
D. Werner, Funktionalanalysis

M 3.68 Modul: Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie [M-INFO-100725]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101262	Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie	3 LP	Asfour, Spetzger

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sollten die Studenten ein Grundverständnis und Basisinformationen über den Aufbau und die komplexe Funktionsweise des Gehirns und des zentralen Nervensystems haben. Ziel ist die Vermittlung von Grundlagen der Neurophysiologie mit Darstellung von Sinnesfehlfunktionen sowie Ursachen und Mechanismen von Krankheiten des Gehirns und des Nervensystems. Zudem werden unterschiedliche diagnostischen Maßnahmen sowie Therapiemodalitäten dargestellt, wobei hier der Fokus auf die bildgeführte, computerassistierte und roboterassistierte operative Behandlung fällt. Die Vorlesung bietet den Studenten einen Einblick in die moderne Neuromedizin und stellt somit eine Schnittstelle zur Neuroinformatik her.

Inhalt
Die Lehrveranstaltung vermittelt einen Überblick über die Neuromedizin und bewirkt ein grundsätzliches Verständnis für die Sinnes- und Neurophysiologie, was eine wichtige Schnittstelle zu den innovativen Forschungsgebieten der Neuroprothetik (optische, akustische Prothesen) darstellt. Zudem besteht hier ebenso eine enge Anbindung zu den motorischen Systemen in der Robotik. Weitere Verknüpfungen bestehen zu den Bereichen der Bildgebung und Bildverarbeitung, der intraoperativen Unterstützungssysteme. Es wird ein Praxisbezug hergestellt sowie konkrete Anwendungsbeispiele in der medizinischen Diagnostik und Therapie dargestellt.

Arbeitsaufwand
ca. 40 h

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

M 3.69 Modul: Generalisierte Regressionsmodelle [M-MATH-102906]

Verantwortung: PD Dr. Bernhard Klar
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105870	Generalisierte Regressionsmodelle	4 LP	Ebner, Fasen-Hartmann, Klar, Trabs

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- kennen die wichtigsten Regressionsmodelle und deren Eigenschaften,
- können die Anwendbarkeit dieser Modelle beurteilen und die Ergebnisse interpretieren,
- sind in der Lage, die Modelle zur Analyse komplexerer Datensätze einzusetzen.

Inhalt
Die Vorlesung behandelt grundlegende Modelle der Statistik, die es ermöglichen, Zusammenhänge zwischen Größen zu erfassen. Themen sind:

- Lineare Regressionsmodelle:
  Modelldiagnostik
  Multikollinearität
  Variablen-Selektion
  Verallgemeinerte Kleinste-Quadrate-Methode
- Nichtlineare Regressionsmodelle:
  Parameterschätzung
  Asymptotische Normalität der Maximum-Likelihood-Schätzer
- Regressionsmodelle für Zähldaten
- Verallgemeinerte lineare Modelle:
  Parameterschätzung
  Modelldiagnose
  Überdispersion und Quasi-Likelihood

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "Statistik" werden dringend empfohlen.

M 3.70 Modul: Geometrie der Schemata [M-MATH-102866]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Herrlich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105841	Geometrie der Schemata	8 LP	Herrlich, Kühnlein

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min.)

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventen und Absolventinnen können

- das Konzept der algebraischen Schemata erläutern und in Zusammenhang mit algebraischen Varietäten bringen,
- grundlegende Eigenschaften von Schemata nennen und erörtern,
- mit Garben auf Schemata umgehen und Eigenschaften von Garben untersuchen,
- und sind grundsätzlich in der Lage, Forschungsarbeiten zur algebraischen Geometrie zu lesen und eine Abschlussarbeit in diesem Bereich anzufertigen.

Inhalt

- Garben von Moduln
- affine Schemata
- Varietäten und Schemata
- Morphismen zwischen Schemata
- kohärente und quasikohärente Garben
- Kohomologie von Garben

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:

Algebra

Algebraische Geometrie

M 3.71 Modul: Geometrische Analysis [M-MATH-102923]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Lamm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105892	Geometrische Analysis	8 LP	Lamm

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können

- grundlegende Techniken der geometrischen Analysis anwenden
- Zusammenhaenge zwischen der Differentialgeometrie und den partiellen Differentialgleichungen erkennen.

Inhalt
Geometrische Evolutionsgleichungen

Geometrische Variationsprobleme

Minimalflaechen

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung desVorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Einfuehrung in die Geometrie und Topologie bzw. Elementare Geometrie, Klassische Methoden partieller Differentialgleichungen

M 3.72 Modul: Geometrische Gruppentheorie [M-MATH-102867]

Verantwortung: Prof. Dr. Roman Sauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105842	Geometrische Gruppentheorie	8 LP	Herrlich, Leuzinger, Link, Sauer, Tuschmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung von 120 min.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- erkennen Wechselwirkungen zwischen Geometrie und Gruppentheorie,
- verstehen grundlegende Strukturen und Techniken der Geometrischen Gruppentheorie und können diese nennen, diskutieren und anwenden,
- kennen und verstehen Konzepte und Resultate aus der Grobgeometrie,
- sind darauf vorbereitet, aktuelle Forschungsarbeiten aus dem Bereich der Geometrischen Gruppentheorie zu lesen.

Inhalt

- Endlich erzeugte Gruppen und Gruppenpräsentationen
- Cayley-Graphen und Gruppenaktionen
- Quasi-Isometrien von metrischen Räumen, quasi-isometrische Invarianten und der Satz von Schwarz-Milnor
- Beispielklassen für Gruppen, z.B. hyperbolische Gruppen, Fuchssche Gruppen, amenable Gruppen, Zopfgruppen, Thompson-Gruppe

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

Anmerkungen
Wird jedes 4. Semester angeboten, jeweils im Sommersemester.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte der Module “Einführung in die Geometrie und Topologie” bzw. “Elementare Geometrie“ sowie „Einführung in Algebra und Zahlentheorie” werden empfohlen.

M 3.73 Modul: Geometrische Gruppentheorie II [M-MATH-102869]

Verantwortung: Prof. Dr. Roman Sauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105875	Geometrische Gruppentheorie II	8 LP	Herrlich, Leuzinger, Sauer

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30min).

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- haben eine tieferes Verständnis für exemplarische Objekte und Konzepte im Bereich der geometrischen Gruppentheorie
- können selbstorganisiert und reflexiv arbeiten
- sind darauf vorbereitet, aktuelle Forschungsarbeiten zu lesen und Abschlussarbeiten im Umfeld der geometrischen Gruppentheorie zu schreiben

Inhalt
Ausgewählte Themen der geometrischen Gruppentheorie wie z.B.

- Gromov-hyperbolische Räume
- Lie-Gruppen und diskrete Untergruppen
- Symmetrische Räume und arithmetische Gruppen
- Automorphismen-Gruppen von freien Gruppen
- Teichmüller-Räume und Abbildungsklassengruppen

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Geometrische Gruppentheorie I" sollte bereits belegt worden sein.

M 3.74 Modul: Geometrische numerische Integration [M-MATH-102921]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Jahnke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105919	Geometrische numerische Integration	6 LP	Hochbruck, Jahnke

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen verstehen die zentralen Eigenschaften von endlichdimensionalen Hamiltonsystemen (Energieerhaltung, symplektischer Fluss, Erhaltungsgrößen usw.). Sie kennen wichtige Klassen von geometrischen Zeitintegrationsverfahren wie z.B. symplektische (partitionierte) Runge-Kutta-Verfahren, Splitting-Verfahren, SHAKE und RATTLE. Sie können diese Verfahren nicht nur implementieren und auf praxisnahe Probleme anwenden, sondern auch das beobachtete Langzeitverhalten (z.B. fast-Energieerhaltung über lange Zeiten) analysieren und erklären.

Inhalt

- Newton'sche Bewegungsgleichung, Lagrange-Gleichungen, Hamiltonsysteme
- Eigenschaften von Hamiltonsystemen: symplektischer Fluss, Energieerhaltung, weitere Erhaltungsgrößen
- Symplektische numerische Verfahren: symplektisches Euler-Verfahren, Störmer-Verlet-Verfahren, symplektische (partitionierte) Runge-Kutta-Verfahren
- Konstruktion von symplektischen Verfahren, z.B. durch Komposition und Splitting
- Backward error analysis und Energieerhaltung über lange Zeitintervalle
- Mechanische Systeme mit Zwangsbedingungen

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

Anmerkungen
Turnus: Mindestens alle zwei Jahre

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundkenntnisse über gewöhnliche Differentialgleichungen und Runge-Kutta-Verfahren (Konstruktion, Ordnung, Stabilität usw.) werden dringend empfohlen. Diese Kenntnisse werden z.B. im Modul "Numerische Methoden für Differentialgleichungen" vermittelt. Außerdem werden Programmierkenntnisse in MATLAB dringend empfohlen.

M 3.75 Modul: Globale Differentialgeometrie [M-MATH-102912]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilderich Tuschmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105885	Globale Differentialgeometrie	8 LP	Grensing, Tuschmann

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- haben ein tieferes Verständnis exemplarischer Konzepte und Methoden der Globalen Differentialgeometrie und Riemannschen Geometrie erworben,
- sind auf eigenständige Forschung und weiterführende Seminare im Gebiet der Differentialgeometrie vorbereitet.

Inhalt

- Existenz- und Hindernissätze für Metriken mit besonderen Eigenschaften
- Geometrische Endlichkeits- und Klassifikationsresultate
- Geometrische Limiten
- Gromov-Hausdorff- und Lipschitz-Konvergenz Riemanscher Mannigfaltigkeiten

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Empfehlenswert sind Vorkenntnisse im Rahmen der Vorlesungen „Einführung in Geometrie und Topologie“ bzw. „Elementare Geometrie“ und „Differentialgeometrie“.

M 3.76 Modul: Graphentheorie [M-MATH-101336]

Verantwortung: Prof. Dr. Maria Aksenovich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-102273	Graphentheorie	8 LP	Aksenovich

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (3h).

Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb kann ein Bonus erworben werden. Um einen Bonus zu bekommen, muss man jeweils 50% der Punkte für die Lösungen der Übungsblätter 1-6 sowie der Übungsblätter 7-12 erwerben. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können grundlegende Begriffe und Techniken der Graphentheorie nennen, erörtern und anwenden. Sie können geeignete diskrete Probleme als Graphen modellieren und Resultate wie Menger's Satz, Kuratowski's Satz oder Turán's Satz, sowie die in den Beweisen entwickelten Ideen, auf Graphenprobleme anwenden. Insbesondere können die Studierenden Graphen hinsichtlich ihrer Kennzahlen wie Zusammenhang, Planarität, Färbbarkeit und Kantenzahl untersuchen. Sie sind in der Lage, Methoden aus dem Bereich der Graphentheorie zu verstehen und kritisch zu beurteilen. Desweiteren können die Studierenden in englischer Fachsprache kommunizieren.

Inhalt
Der Kurs über Graphentheorie spannt den Bogen von den grundlegenden Grapheneigenschaften, die auf Euler zurückgehen, bis hin zu modernen Resultaten und Techniken in der extremalen Graphentheorie. Insbesondere werden die folgenden Themen behandelt: Struktur von Bäumen, Pfaden, Zykeln, Wegen in
Graphen, unvermeidliche Teilgraphen in dichten Graphen, planare Graphen, Graphenfärbung, Ramsey-Theorie, Regularität in Graphen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist Note der Prüfung.

Anmerkungen

- Turnus: jedes zweite Jahr im Wintersemester
- Unterrichtssprache: Englisch

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.77 Modul: Grundlagen der Kontinuumsmechanik [M-MATH-103527]

Verantwortung: Prof. Dr. Christian Wieners
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
3	Zehntelnoten	Einmalig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-107044	Grundlagen der Kontinuumsmechanik	3 LP	Wieners

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die grundlegenden Begriffe der Kontinuumsmechanik erklären
- Modelle der Kontinuumsmechanik unterscheiden und ihre Eigenschaften analysieren
- Methoden und Prinzipien der mathematischen Modellbildung für Festkörper und Strömungen anwenden

Inhalt

- Kinematische Grundlagen
- Bilanzgleichungen für statische Probleme, Cauchy-Theorem
- Elastische Materialien
- Hyperelastische Materialien
- Bilanzgleichungen für dynamische Probleme, Reynolds-Theorem
- Newtonsche Fluide
- Nicht-Newtonsche Fluide

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 30 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung desVorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Optimierungstheorie

M 3.78 Modul: Gruppenwirkungen in der Riemannschen Geometrie [M-MATH-102954]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilderich Tuschmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105925	Gruppenwirkungen in der Riemannschen Geometrie	5 LP	Tuschmann

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- verstehen grundlegende Fragestellungen aus der Theorie der Gruppenwirkungen auf Riemannschen Mannigfaltigkeiten,
- erkennen die Relevanz der Gruppenwirkungen für Probleme in der Riemannschen Geometrie,
- sind grundsätzlich in der Lage, aktuelle Forschungsarbeiten zu lesen und eine Abschlussarbeit auf dem Gebiet der Gruppenwirkungen auf Riemannschen Mannigfaltikeiten zu schreiben.

Inhalt
Gruppenwirkungen

- Isotropiegruppen, Bahnen, Bahnenraum.
- Scheibensatz.
- Homogene Räume, Kohomogenität-Eins-Mannigfaltigkeiten.

Geometrie der Bahnenräume

- Elementare Alexandrov-Geometrie.
- Positive Krümmung und Abstandsfunktion.

Krümmung und Gruppenwirkungen

- Der Satz von Hsiang-Kleiner und seine Verallgemeinerungen.
- Symmetrierang von Mannigfaltigkeiten mit positiver Krümmung.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden
Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "Differentialgeometrie" werden empfohlen.

M 3.79 Modul: Harmonische Analysis [M-MATH-105324]

Verantwortung: Prof. Dr. Dorothee Frey
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111289	Harmonische Analysis	8 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung von etwa 30 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studenten kennen die Darstellung von (quadrat-)integrierbaren Funktionen durch Fourierreihen, die Konvergenztheorie dieser Reihen sowie den Zusammenhang zwischen Glattheit der Funktion und dem Abfall der Fourierkoeffizienten und können dies an einfachen Beispielen demonstrieren. Eigenschaften der Fouriertransformation beherrschen sie im Rahmen der Lebesgueräume und der Distributionen. Anhand expliziter Lösungen für die Wärmeleitungs-, die Wellen- und die Schrödingergleichung erkennen sie die Bedeutung der Fourieranalysis für die angewandte Mathematik. Sie beherrschen die grundlegenden Beschränktheitsaussagen für singuläre Integrale, z.B. für die Hilberttransformation. Dabei erkennen sie die Bedeutung und Anwendbarkeit von Interpolationsmethoden und Fouriermultiplikatorensätzen.

Inhalt

- Fourier Reihen
- Die Fourier Transformation auf L1 und L2
- Temperierte Distributionen und ihre Fourier Transformation
- Explizite Lösungen der Wärmeleitungs-, Schrödinger- und Wellengleichung im Rn
- Hilbert Transformation
- Der Interpolationssatz von Marcinkiewicz
- Singuläre Integraloperatoren
- Der Fourier Multiplikatorensatz von Mihlin

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

Anmerkungen
Turnus: Alle zwei Jahre.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Funktionalanalysis" sollte bereits belegt worden sein.

M 3.80 Modul: Harmonische Analysis für dispersive Gleichungen [M-MATH-103545]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Peer Kunstmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-107071	Harmonische Analysis für dispersive Gleichungen	8 LP	Kunstmann

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (25 min.)

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- können wesentliche Konzepte der Fourieranalysis nennen und erörtern.
- singuläre Integraloperatoren erkennen und deren Behandlung erläutern.
- wichtige Resultate zu Fouriermultiplikatoren nennen und auf Beispiele anwenden.
- grundlegende Resultate in der Behandlung dispersiver Gleichungen nennen und zueinander in Beziehung setzen.
- sind darauf vorbereitet, eine Abschlussarbeit im Bereich dispersive Gleichungen zu schreiben.

Inhalt
Fouriertransformation, Fouriermultiplikatoren, Interpolation, singuläre Integraloperatoren, Satz von Mihlin, Littlewood-Paley-Zerlegung, oszillierende Integrale, dispersive Abschätzungen, Strichartz-Abschätzungen, nichtlineare Gleichungen.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein: Funktionalanalysis.

M 3.81 Modul: Homogene und Symmetrische Räume [M-MATH-105067]

Verantwortung: Prof. Dr. Enrico Leuzinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-110282	Homogene und Symmetrische Räume	8 LP	Leuzinger

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen haben eine tieferes Verständnis exemplarischer Konzepte und Methoden aus der Theorie der symmetrischen Räume erworben.

Sie sind darauf vorbereitet, eine Abschlussarbeit im Bereich der symmetrischen Räume zu schreiben.

Inhalt

- Lie-Transformationsgruppen
- Homogene Räume
- Symmetrische Räume

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Folgende Module sind empfohlen: Elementare Geometrie, Lie Gruppen, Differentialgeometrie

M 3.82 Modul: Homotopietheorie [M-MATH-102959]

Verantwortung: Prof. Dr. Roman Sauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105933	Homotopietheorie	8 LP	Sauer

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 min.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

• können Homotopiegruppen und Kohomologiealgebren grundlegender Beispielsräume berechnen
• beherrschen fortgeschrittene Techniken der homologischen Algebra
• können selbstorganisiert und reflexiv arbeiten

Inhalt
• Bordismustheorie
• höhere Homotopiegruppen
• Spektralsequenzen

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung: Note der Prüfung

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte der Module „Einführung in die Geometrie und Topologie“ bzw. „Elementare Geometrie“ und "Algebraische Topologie I,II" werden dringend empfohlen.

M 3.83 Modul: Informatik [M-WIWI-101472]

Verantwortung: Dr.-Ing. Michael Färber
Prof. Dr. Andreas Oberweis
Prof. Dr. Harald Sack
Prof. Dr. Ali Sunyaev
Prof. Dr. Melanie Volkamer
Prof. Dr.-Ing. Johann Marius Zöllner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Wirtschaftswissenschaften

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
9	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	4	15

Wahlpflichtangebot (Wahl:)			
T-WIWI-110339	Angewandte Informatik – Internet Computing	4,5 LP	Sunyaev
T-WIWI-102680	Computational Economics	4,5 LP	Shukla
T-WIWI-109248	Critical Information Infrastructures	4,5 LP	Sunyaev
T-WIWI-109246	Digital Health	4,5 LP	Sunyaev
T-WIWI-109270	Human Factors in Security and Privacy	4,5 LP	Volkamer
T-WIWI-102661	Datenbanksysteme und XML	4,5 LP	Oberweis
T-WIWI-110346	Ergänzung Betriebliche Informationssysteme	4,5 LP	Oberweis
T-WIWI-110372	Ergänzung Software- und Systemsengineering	4,5 LP	Oberweis
T-WIWI-106423	Information Service Engineering	4,5 LP	Sack
T-WIWI-102666	Knowledge Discovery	4,5 LP	Färber
T-WIWI-102667	Management von Informatik-Projekten	4,5 LP	Schätzle
T-WIWI-106340	Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren	4,5 LP	Zöllner
T-WIWI-106341	Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren	4,5 LP	Zöllner
T-WIWI-102697	Modellierung von Geschäftsprozessen	4,5 LP	Oberweis
T-WIWI-102679	Naturinspirierte Optimierungsverfahren	4,5 LP	Shukla
T-WIWI-109799	Process Mining	4,5 LP	Oberweis
T-WIWI-110848	Semantic Web Technologies	4,5 LP	Käfer
T-WIWI-102895	Software-Qualitätsmanagement	4,5 LP	Oberweis
Seminare und Praktika (Wahl: zwischen 0 und 1 Bestandteilen)			
T-WIWI-110144	Emerging Trends in Digital Health	4,5 LP	Sunyaev
T-WIWI-110143	Emerging Trends in Internet Technologies	4,5 LP	Sunyaev
T-WIWI-109249	Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme	4,5 LP	Sunyaev
T-WIWI-111126	Praktikum Blockchain Hackathon (Master)	4,5 LP	Sunyaev
T-WIWI-111125	Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master)	4,5 LP	Sunyaev
T-WIWI-110548	Praktikum Informatik (Master)	4,5 LP	Professorenschaft des Instituts AIFB
T-WIWI-108439	Praktikum Security, Usability and Society	4,5 LP	Volkamer
T-WIWI-109786	Praktikum Sicherheit	4,5 LP	Volkamer
T-WIWI-109985	Projektpraktikum Kognitive Automobile und Roboter	4,5 LP	Zöllner
T-WIWI-109983	Projektpraktikum Maschinelles Lernen	4,5 LP	Zöllner
T-WIWI-109251	Selected Issues in Critical Information Infrastructures	4,5 LP	Sunyaev

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist.

In jeder der ausgewählten Teilprüfungen müssen zum Bestehen die Mindestanforderungen erreicht werden. Wenn jede der Teilprüfungen bestanden ist, wird die Gesamtnote des Moduls aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Voraussetzungen
Es darf nur eine der belegten Lehrveranstaltungen ein Praktikum sein.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- hat die Fähigkeit, Methoden und Instrumente in einem komplexen Fachgebiet zu beherrschen und Innovationsfähigkeit bezüglich der eingesetzten Methoden zu demonstrieren,
- kennt die Grundlagen und Methoden im Kontext ihrer Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis,
- ist in der Lage, auf der Basis eines grundlegenden Verständnisses der Konzepte und Methoden der Informatik, die heute im Berufsleben auf ihn/sie zukommenden, rasanten Entwicklungen im Bereich der Informatik schnell zu erfassen und richtig einzusetzen,
- ist in der Lage, Argumente für die Problemlösung zu finden und zu vertreten.

Inhalt
Die thematische Schwerpunktsetzung erfolgt je nach Auswahl der Lehrveranstaltungen in den Bereichen Angewandte Technisch-Kognitive Systeme, Betriebliche Informationssysteme, Critical Information Infrastructures, Information Service Engineering, Security - Usability - Society oder Web Science.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Leistungspunkte). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls. Dabei beträgt der Arbeitsaufwand für Lehrveranstaltungen mit 5 LP ca. 150h, für Lehrveranstaltungen mit 4.5 LP ca. 135h, für Lehrveranstaltungen mit 4 LP ca. 120h und für Lehrveranstaltungen mit 3 LP ca. 90h.

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 3.84 Modul: Informationstechnik I [M-ETIT-104539]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Elektrotechnik

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-109300	Informationstechnik I	4 LP	Sax
T-ETIT-109301	Informationstechnik I - Praktikum	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.

Arbeitsaufwand

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

1. Präsenzzeit in 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 3.85 Modul: Informationstechnik II und Automatisierungstechnik [M-ETIT-104547]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Elektrotechnik

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-109319	Informationstechnik II und Automatisierungstechnik	4 LP	Sax

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten zu den Lehrveranstaltungen Vorlesung und Übung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen aktuelle Problemstellungen der Informationstechnik und die Werkzeuge für deren Lösung kennen, beginnend bei einfachen Algorithmen bis hin zu selbstlernenden Systemen.

Die Studierenden können

- die Merkmale, Eigenschaften und Klassen von Algorithmen benennen und einordnen, sowie die Laufzeitkomplexität bestimmen.
- 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 Charakteristika sowie die Notwendigkeit und Vorgehensweise zur Analyse großer Datenbestände beschreiben.
- Ansätze zur Verwaltung und Analyse großer Datenbestände hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Wirksamkeit einschätzen.
- Methoden zur Anomalieerkennung wiedergeben.
- Begriffe der IT-Sicherheit angeben und typische Schutzmechanismen einordnen.
- die grundlegenden Komponenten, Funktionen und Aufgaben der Automatisierungstechnik in verschiedenen Einsatzbereichen gegenüberstellen und anhand ihres Automatisierungsgrades einordnen.

Inhalt
Vorlesung Informationstechnik II und Automatisierungstechnik:

Grundlagenvorlesung Informationstechnik. Schwerpunkte der Veranstaltung sind:

- Grundlagen und Eigenschaften verschiedener Klassen von Algorithmen
- Selbstlernende Systeme und maschinelles Lernen, beispielsweise Clusteringverfahren und Neuronale Netze
- Grundlagen und Verfahren zur Analyse großer Datenbestände
- Verfahren zur Anomalieerkennung als Anwendungsfeld von selbstlernenden Systemen auf große Datenmengen
- Grundlagenbegriffe und Prozesse zur Entwicklung sicherer Software
- Bedeutung, grundlegende Begriffe und Komponenten der Automatisierungstechnik sowie deren informationstechnische Realisierung

Übung Informationstechnik II und Automatisierungstechnik:

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

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

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

1. Präsenzzeit in 14 Vorlesungen und 7 Übungen (32 Stunden)
2. Vor-/Nachbereitung von Vorlesung und Übung (42 Stunden)
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger (46 Stunden)
   Summe: 120 h = 4 LP

Empfehlungen
Grundlagen der Programmierung (MINT-Kurs) und die Inhalte des Moduls Informationstechnik I sind hilfreich.

M 3.86 Modul: Integralgleichungen [M-MATH-102874]

Verantwortung: PD Dr. Frank Hettlich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105834	Integralgleichungen	8 LP	Arens, Griesmaier, Hettlich

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30min.).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Integralgleichungen klassifizieren und hinsichtlich Existenz und Eindeutigkeit mittels Methoden der Störungstheorie und der Fredholmtheorie untersuchen. Beweisideen der Herleitung der Fredholmtheorie sowie der Störungstheorie insbesondere bei Faltungsintegralgleichungen können sie beschreiben und erläutern. Darüberhinaus können die Studierenden klassische Randwertprobleme zu gewöhnlichen linearen Differentialgleichungen und zur Potentialtheorie durch Integralgleichungen formulieren und analysieren.

Inhalt

- Riesz- und Fredholmtheorie
- Fredholmsche und Volterrasche Integralgleichungen
- Anwendungen in der Potentialtheorie
- Faltungsgleichungen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.87 Modul: Internetseminar für Evolutionsgleichungen [M-MATH-102918]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Schnaubelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105890	Internetseminar für Evolutionsgleichungen	8 LP	Frey, Kunstmann, Schnaubelt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung von 120 min.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studenten können die Grundideen, Begriffe und Aussagen eines Teilbereichs der Theorie der Evolutionsgleichungen erläutern und an Beispielen anwenden. Sie können sich diese Thematik ausgehend von einem Skriptum erarbeiten und in einem Lektürekurs diskutieren.

Inhalt
Ein Teilbereich der Theorie der Evolutionsgleichungen wird vorgestellt. Die nötigen Grundlagen (jenseits der Inhalte einer einführenden Vorlesung in Funktionalanalysis) werden erarbeitet. Die Grundbegriffe, Aussagen und Methoden des jeweiligen Teilbereichs werden systematisch behandelt. Anwendungen der Theorie werden diskutiert.

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

Anmerkungen
Das Internetseminar hat jährlich wechselnde Hauptorganisatoren, die ein Manuskript mit Übungen verschicken und ein Webseite mit Diskussionsforen bereitstellen. In Karlsruhe wird im Wintersemester in einem zweistündigen Lektürekurs das Material besprochen, das etwa den Umfang einer vierstündigen Vorlesung mit Übung hat. Es besteht die Möglichkeit (außerhalb unserer Module) während des Sommersemesters an einem Projekt zu arbeiten und dies auf einem Abschlussworkshop im Juni vorzustellen. Weitere Informationen und Details zu den aktuellen Inhalten findet man auf der Webseite von Roland Schnaubelt, http://www.math.kit.edu/iana3/~schnaubelt/de

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 30 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 210 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul Funktionanalysis sollte bereits belegt worden sein.

M 3.88 Modul: Introduction to Kinetic Equations [M-MATH-105837]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111721	Introduction to Kinetic Equations	3 LP	Zillinger

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
The main aim of this lecture is to introduce students to the theory of kinetic transport equations. In particular, by the end of the course students will be able to

- discuss properties of the free transport, Boltzmann and Vlasov-Poisson equations,
- state major theorems and their relation,
- discuss notions of solutions and their properties,
- discuss the effects of phase mixing and challenges of nonlinear equations.

Inhalt
Mathematical description and analysis of kinetic transport equations:

- the free transport, Boltzmann and Vlasov-Poisson equations,
- linear theory, phase mixing and Landau damping,
- equilibrium solutions and stability,
- nonlinear results and methods,
- renormalized solutions.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden
Präsenzzeit: 30 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich mündlicher Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen" sollte belegt worden sein.

M 3.89 Modul: Introduction to Microlocal Analysis [M-MATH-105838]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Xian Liao
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111722	Introduction to Microlocal Analysis	3 LP	Liao

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele

- Students will become familiar with the notions of Fourier multipliers and pseudo-differential operators
- Students can state major theorems and their relation
- Students will understand the structure of the propagation of singularities by introducing the wave front set and apply them to the domain of partial differential equations, control theory, etc.

Inhalt

1. Pseudo-differential operators
2. Symbolic calculus
3. Wavefront set
4. Propagation of singularities
5. Microlocal defective measure

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden
Präsenzzeit: 30 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich mündlicher Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die Modulprüfung

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein: "Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen" und "Funktionalanalysis".

M 3.90 Modul: Inverse Probleme [M-MATH-102890]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Griesmaier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105835	Inverse Probleme	8 LP	Arens, Griesmaier, Hettlich, Rieder

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können gegebene Probleme hinsichtlich Gut- oder Schlechtgestelltheit unterscheiden. Sie können die allgemeine Theorie zu schlecht gestellten linearen Problemen und deren Regularisierung in Hilberträumen zusammen mit den Beweisideen beschreiben. Darüberhinaus können die Studierenden Regularisierungsverfahren wie etwa die Tikhonovregularisierung analysieren und hinsichtlich ihrer Konvergenz beurteilen.

Inhalt

- Lineare Gleichungen 1. Art
- Schlecht gestelle Probleme
- Regularisierungstheorie
- Tikhonov Regularisierung bei linearen Gleichungen
- Iterative Regularisierungsverfahren
- Beispiele schlecht gestellter Probleme

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Funktionalanalysis" sollte bereits belegt worden sein.

M 3.91 Modul: Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen [M-MATH-102870]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Plum
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105832	Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen	8 LP	Frey, Hundertmark, Lamm, Plum, Reichel, Schnaubelt

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120 min).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen sind am Ende des Moduls mit grundlegenden Konzepten und Denkweisen auf dem Gebiet der partiellen Differentialgleichungen vertraut. Sie sind in der Lage, explizite Lösungen für gewisse Klassen partieller Differentialgleichungen zu berechnen und kennen Methoden zum Nachweis von qualitativen Eigenschaften von Lösungen.

Inhalt
- Beispiele partieller Differentialgleichungen
- Wellengleichung
- Laplace- und Poisson-Gleichung
- Wärmeleitungsgleichung
- Klassische Lösungsmethoden

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.92 Modul: Kombinatorik [M-MATH-102950]

Verantwortung: Prof. Dr. Maria Aksenovich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	siehe Anmerkungen	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105916	Kombinatorik	8 LP	Aksenovich

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (3h).

Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb kann ein Bonus erworben werden. Um einen Bonus zu bekommen, muss man jeweils 50% der Punkte für die Lösungen der Übungsblätter 1-6 sowie der Übungsblätter 7-12 erwerben. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können grundlegende Begriffe und Techniken der Kombinatorik
nennen, erörtern und anwenden. Sie können kombinatorische Probleme analysieren, strukturieren und formal beschreiben. Die Studierenden können Resultate und Methoden, wie das Inklusions-Exklusions- Prinzip, Erzeugendenfunktionen oder Young Tableaux, sowie die in den Beweisen entwickelten Ideen, auf kombinatorische Probleme anwenden. Insbesondere sind sie in der Lage, die Anzahl der geordneten und ungeordneten Arrangements gegebener Größe zu bestimmen oder die Existenz solcher Arrangements zu beweisen oder zu widerlegen. Die Studierenden sind fähig, Methoden aus dem Bereich der Kombinatorik zu verstehen und kritisch zu beurteilen. Desweiteren können die Studierenden in englischer Fachsprache kommunizieren.

Inhalt
Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Kombinatorik. Angefangen mit Problemen des Abzählens und Bijektionen, werden die klassischen Methoden des Inklusion- Exklusions-Prinzip und der erzeugenden Funktionen behandelt. Weitere Themengebiete beinhalten Catalan-Familien, Permutationen, Partitionen, Young Tableaux, partielle Ordnungen und kombinatorische Designs.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist Note der schriftlichen Prüfung.

Anmerkungen

- Turnus: jedes zweite Jahr im Sommersemester
- Unterrichtssprache: Englisch

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Kenntnisse aus den Vorlesungen Lineare Algebra 1 und 2 sowie Analysis 1 und 2 sind empfohlen.

M 3.93 Modul: Kommutative Algebra [M-MATH-104053]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Herrlich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-108398	Kommutative Algebra	8 LP	Herrlich

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 Minuten).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- können Konzepte und Methoden der kommutativen Algebra erkennen und anwenden
- sind darauf vorbereitet, das Erlernte in weiterführenden Vorlesungen der Algebraischen Geometrie und Algebraischen Zahlentheorie zu vertiefen
- sind grundsätzlich in der Lage, eine Abschlussarbeit im Bereich Algebra zu schreiben

Inhalt

- Noethersche Ringe
- Lokalisierung von Ringen und Moduln
- Vervollständigung von Ringen und Moduln
- Injektive und projektive Moduln
- Flache Moduln
- Elemente der homologischen Algebra (Abgeleitete Funktoren, Ext und Tor)
- Anwendungen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul Algebra sollte bereits belegt worden sein.

M 3.94 Modul: Komplexe Analysis [M-MATH-102878]

Verantwortung: Dr. Christoph Schmoeger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105849	Komplexe Analysis	8 LP	Herzog, Plum, Reichel, Schmoeger, Schnaubelt

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung Komplexe Analysis erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min)

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können die Grundbegriffe und Resultate der Theorie unendlicher Produkte erläutern und im Rahmen der Weierstraßschen Sätze in Beispielen anwenden. Sie können den Satz von Mittag-Leffler wiedergeben und aus ihm Folgerungen ableiten. Den Riemannschen Abbildungssatz können sie erläutern und sind in der Lage zu beschreiben, wie der Satz von Montel lautet und wie dieser Satz in den Beweis der Riemannschen Satzes eingeht.
Absolventinnen und Absolventen können die wichtigsten Eigenschaften der Klasse S der schlichten Funktionen nennen und die (bewiesene) Bieberbachsche Vermutung formulieren. Sie können die Grundbegriffe der Theorie harmonischer Funktionen erläutern und in Beispielen anwenden. Gleiches gilt für das Schwarzsche Spiegelungsprinzip. Eigenschaften regulärer und singulärer Punkte bei Potenzreihen können sie beschreiben und in Beispielen diskutieren.

Inhalt

- unendliche Produkte
- Satz von Mittag-Leffler
- Satz von Montel
- Riemannscher Abbildungssatz
- Konforme Abbildungen
- schlichte Funktionen
- Automorphismen spezieller Gebiete
- harmonische Funktionen
- Schwarzsches Spiegelungsprinzip
- reguläre und singuläre Punkte von Potenzreihen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundlagen der Funktionentheorie, etwa aus dem Modul „Analysis 4“

M 3.95 Modul: Konvexe Geometrie [M-MATH-102864]

Verantwortung: Prof. Dr. Daniel Hug
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105831	Konvexe Geometrie	8 LP	Hug

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- kennen grundlegende kombinatorische, geometrische und analytische Eigenschaften von konvexen Mengen und konvexen Funktionen und wenden diese auf verwandte Problemstellungen an,
- sind mit grundlegenden geometrischen und analytischen Ungleichungen für Funktionale konvexer Mengen und ihren Anwendungen auf geometrische Extremalprobleme vertraut und können zentrale Beweisideen und Beweistechniken angeben,
- kennen ausgewählte Integralformeln für konvexe Mengen und die hierfür erforderlichen Grundlagen über invariante Maße.
- können selbstorganisiert und reflexiv arbeiten

Inhalt
1. Konvexe Mengen
1.1. Kombinatorische Eigenschaften
1.2. Trennungs- und Stützeigenschaften
1.3. Extremale Darstellungen
2. Konvexe Funktionen
2.1. Grundlegende Eigenschaften
2.2. Regularität
2.3. Stützfunktion
3. Brunn-Minkowski-Theorie
3.1. Hausdorff-Metrik
3.2. Volumen und Oberfläche
3.3. Gemischte Volumina
3.4. Geometrische Ungleichungen
3.5. Oberflächenmaße
3.6. Projektionsfunktionen
4. Integralgeometrische Formeln
4.1. Invariante Maße
4.2. Projektions- und Schnittformeln

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung: Note der Prüfung

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.96 Modul: L2-Invarianten [M-MATH-102952]

Verantwortung: Dr. Holger Kammeyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105924	L2-Invarianten	5 LP	Kammeyer, Sauer

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung von ca. 25 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- verstehen Motivation und Umsetzung der Definitionen von L2-Invarianten,
- kennen Methodik und Werkzeuge, sie in einfachen Beispielen zu berechnen,
- wissen um die Relevanz der L2-Invarianten in verschiedenen mathematischen Gebieten und können sie in diesen Zusammenhängen einsetzen.

Inhalt

- Hilbertmoduln und von-Neumann-Dimension
- L2-Betti-Zahlen von CW-Komplexen und Gruppen
- Novikov-Shubin-Invarianten
- Fuglede-Kadison-Determinante und L2-Torsion

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

Anmerkungen
Wird nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden
Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Inhalte der Module "Einführung in Geometrie und Topologie" bzw. "Elementare Geometrie" (Fundamentalgruppe und Überlagerungen) sowie "Algebraische Topologie" (CW-Komplexe, Kettenkomplexe, Homologie) werden benötigt.

M 3.97 Modul: Lie Gruppen und Lie Algebren [M-MATH-104261]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Hartnick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-108799	Lie Gruppen und Lie Algebren	8 LP	Hartnick, Leuzinger

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min.)

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen haben ein tieferes Verständnis exemplarischer Konzepte und Methoden der Lie Theorie erworben. Sie sind auf eigenständige Forschung und Anwendungen der Lie Theorie vorbereitet.

Inhalt
Lie Gruppen
Lie Algebren
Strukturtheorie
Ausgewählte Beispiele

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein: Elementare Geometrie, Differentialgeometrie

M 3.98 Modul: Lie-Algebren (Lineare Algebra 3) [M-MATH-105839]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Hartnick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111723	Lie-Algebren (Lineare Algebra 3)	8 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung von 30 Minuten Dauer.

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- verstehen, wie sich Methoden der Linearen Algebra auf Familien linearer Abbildungen anwenden lassen, die nicht notwendig miteinander kommutieren;
- kennen die grundlegenden strukturellen Eigenschaften komplexer und reeller Lie-Algebren;
- kennen wesentliche Konzepte der halbeinfachen Theorie wie Wurzelsystem und endliche Spiegelungsgruppen und können diese zur Beschreibung von Lie-Algebren einsetzen;
- kennen die abstrakte Klassifikation von Darstellungen halbeinfacher Lie-Algebren und können konkrete Darstellungen in dieser Klassifikation wiederfinden;
- haben eine Vorstellung von der Bedeutung von Lie-Algebren in verschiedenen Gebieten der Mathematik und der theoretischen Physik;
- sind darauf vorbereitet, eine Abschlussarbeit in der algebraischen Lie-Theorie zu schreiben.

Inhalt

- Lie-Algebren linearer Lie-Gruppen
- Auflösbare und nilpotente Lie-Algebren
- Reduktive und halbeinfache Lie-Algebren
- Wurzelsysteme und Weylgruppen
- Klassifikation der komplexen einfachen Lie-Algebren
- Allgemeine Strukturtheorie
- Darstellungen halbeinfacher Lie-Algebren und Charakterformeln
- AusgewŠhlte Anwendungen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Vorlesung einschließlich mündlicher Prüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Sichere Kenntnisse der Linearen Algebra werden dringend empfohlen. Querbezüge zu den Vorlesungen Elementare Geometrie und Einführung in Algebra und Zahlentheorie sowie zur Theoretischen Physik werden in der Vorlesung erwähnt, sind aber zum Verständnis des Moduls nicht erforderlich und auch nicht prüfungsrelevant.

M 3.99 Modul: Lineare Elektrische Netze [M-ETIT-101845]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101917	Lineare Elektrische Netze	7 LP	Dössel

Erfolgskontrolle(n)
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 nachgewiesen.

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.

Inhalt
Methoden zur Analyse komplexer linearer elektrischer Schaltungen
Definitionen von U, I, R, L, C, unabhängige Quellen, abhängige Quellen
Kirchhoffsche 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.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote entspricht der Note der Teilleistung 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.

Anmerkungen
Achtung: Dieses Modul ist Bestandteil der Orientierungsprüfung nach SPO Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik.

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 der LV Lineare Elektrische Netze fallen

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Ubungen
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.

M 3.100 Modul: Lokalisierung mobiler Agenten [M-INFO-100840]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101377	Lokalisierung mobiler Agenten	6 LP	Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der/die Studierende versteht die Aufgabenstellung, konkrete Lösungsverfahren, und den erforderlichen mathematische Hintergrund
- Zusätzlich kennt der/die Studierende die theoretischen Grundlagen, die Unterscheidung der vier wesentlichen Lokalisierungsarten sowie die Stärken und Schwächen der vorgestellten Lokalisierungsverfahren. Hierzu werden zahlreiche Anwendungsbeispiele betrachtet.

Inhalt
In diesem Modul wird eine systematische Einführung in das Gebiet der Lokalisierungsverfahren gegeben. Zum erleichterten Einstieg gliedert sich das Modul in vier zentrale Themengebiete. Die Koppelnavigation behandelt die schritthaltende Positionsbestimmung eines Fahrzeugs aus dynamischen Parametern wie etwa Geschwindigkeit oder Lenkwinkel. Die Lokalisierung unter Zuhilfenahme von Messungen zu bekannten Landmarken ist Bestandteil der statischen Lokalisierung. Neben geschlossenen Lösungen für spezielle Messungen (Distanzen und Winkel), wird auch die Methode kleinster Quadrate zur Fusionierung beliebiger Messungen eingeführt. Die dynamische Lokalisierung behandelt die Kombination von Koppelnavigation und statischer Lokalisierung. Zentraler Bestandteil ist hier die Herleitung des Kalman-Filters, das in zahlreichen praktischen Anwendungen erfolgreich eingesetzt wird. Den Abschluss bildet die simultane Lokalisierung und Kartographierung (SLAM), welche eine Lokalisierung auch bei teilweise unbekannter Landmarkenlage gestattet.

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 180 Stunden.

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

M 3.101 Modul: Markovsche Entscheidungsprozesse [M-MATH-102907]

Verantwortung: Prof. Dr. Nicole Bäuerle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105921	Markovsche Entscheidungsprozesse	5 LP	Bäuerle

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die mathematischen Grundlagen der Markovschen Entscheidungsprozesse nennen und Lösungsverfahren anwenden,
- stochastische, dynamische Optimierungsprobleme als Markovschen Entscheidungsprozess formulieren,
- selbstorganisiert und reflexiv arbeiten.

Inhalt

- MDPs mit endlichem Horizont
  - Die Bellman Gleichung
  - Strukturierte Probleme
  - Anwendungsbeispiele
- MDPs mit unendlichem Horizont
  - kontrahierende MDPs
  - positive MDPs
  - Howards Politikverbesserung
  - Lösung durch lineare Programme
- Stopp-Probleme
  - endlicher und unendlicher Horizont
  - One-step-look-ahead-Regel

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Wahrscheinlichkeitstheorie" wird dringend empfohlen. Das Modul "Markovsche Ketten" wird empfohlen.

M 3.102 Modul: Mathematische Methoden der Bildgebung [M-MATH-103260]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Rieder
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-106488	Mathematische Methoden der Bildgebung	5 LP	Rieder

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen lernen einige Methoden der Bildgebung kennen und können die zugrunde liegenden mathematischen Aspekte erörtern und analysieren. Insbesondere die funktionalanalytischen Eigenschaften der Bildgebungsoperatoren können sie erläutern. Die darauf aufbauenden Rekonstruktionsalgorithmen können sie implementieren, die auftretenden Artefakte erklären und bewerten. Sie sind in der Lage, die gelernten Techniken auf verwandte Fragestellungen anzuwenden.

Inhalt

- Varianten der Tomographie (Röntgen-, Impedanz-, seismische, etc.)
- Eigenschaften der (verallgemeinerten) Radon-Transformation
- Mikrolokale Analysis/Pseudodifferentialoperatoren
- Schlechtgestelltheit und Regularisierung
- Rekonstruktionsalgorithmen

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

Anmerkungen
neu ab SS 2017

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul „Funktionalanalysis“ wird empfohlen.

M 3.103 Modul: Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung [M-MATH-102897]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Rieder
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105862	Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung	8 LP	Rieder

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen kennen die wesentlichen mathematischen Werkzeuge der Signal- und Bildverarbeitung sowie deren Eigenschaften. Sie sind in der Lage, diese Werkzeuge adäquat anzuwenden, die erhaltenen Resultate zu hinterfragen und zu beurteilen.

Inhalt

- Digitale und analoge Systeme
- Integrale Fourier-Transformation
- Abtastung und Auflösung
- Diskrete und schnelle Fourier-Transformation
- Nichtuniforme Abtastung
- Anisotrope Diffusionsfilter
- Variationsmethoden

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Funktionalanalysis" wird empfohlen.

M 3.104 Modul: Mathematische Modellierung und Simulation in der Praxis [M-MATH-102929]

Verantwortung: PD Dr. Gudrun Thäter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105889	Mathematische Modellierung und Simulation in der Praxis	4 LP	Thäter

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- Projektorientiert arbeiten,
- Überblickswissen verknüpfen,
- Typische Modellansätze weiterentwickeln

Inhalt
Mathematisches Denken (als Modellieren) und mathematische Techniken (als Handwerkszeug) treffen auf Anwendungsprobleme wie:

- Differenzengleichungen
- Bevölkerungsmodelle
- Verkehrsflussmodelle
- Wachstumsmodelle
- Spieltheorie
- Chaos
- Probleme aus der Mechanik

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

Anmerkungen
Die Veranstaltung findet immer auf Englisch statt.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden
Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Numerische Mathematik 1,2 sowie Numerische Methoden für differentialgleichungen bzw. vergleichbare HM-Vorlesungen.

M 3.105 Modul: Mathematische Optimierung [M-WIWI-101473]

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Stein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Wirtschaftswissenschaften

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
9	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	4	7

Wahlpflichtangebot (Wahl: höchstens 2 Bestandteile)			
T-WIWI-102719	Gemischt-ganzzahlige Optimierung I	4,5 LP	Stein
T-WIWI-102726	Globale Optimierung I	4,5 LP	Stein
T-WIWI-103638	Globale Optimierung I und II	9 LP	Stein
T-WIWI-102856	Konvexe Analysis	4,5 LP	Stein
T-WIWI-111587	Multikriterielle Optimierung	4,5 LP	Stein
T-WIWI-102724	Nichtlineare Optimierung I	4,5 LP	Stein
T-WIWI-103637	Nichtlineare Optimierung I und II	9 LP	Stein
T-WIWI-102855	Parametrische Optimierung	4,5 LP	Stein
Ergänzungsangebot (Wahl: höchstens 2 Bestandteile)			
T-WIWI-106548	Fortgeschrittene Stochastische Optimierung	4,5 LP	Rebennack
T-WIWI-102720	Gemischt-ganzzahlige Optimierung II	4,5 LP	Stein
T-WIWI-102727	Globale Optimierung II	4,5 LP	Stein
T-WIWI-102723	Graph Theory and Advanced Location Models	4,5 LP	Nickel
T-WIWI-106549	Large-scale Optimierung	4,5 LP	Rebennack
T-WIWI-111247	Mathematische Grundlagen hochdimensionaler Statistik	4,5 LP	Grothe
T-WIWI-103124	Multivariate Verfahren	4,5 LP	Grothe
T-WIWI-102725	Nichtlineare Optimierung II	4,5 LP	Stein
T-WIWI-102715	Operations Research in Supply Chain Management	4,5 LP	Nickel
T-WIWI-110162	Optimierungsmodelle in der Praxis	4,5 LP	Sudermann-Merx
T-WIWI-112109	Topics in Stochastic Optimization	4,5 LP	Rebennack

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

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

Voraussetzungen
Pflicht ist mindestens eine der fünf Teilleistungen "Gemischt-ganzzahlige Optimierung I", "Parametrische Optimierung", "Konvexe Analysis", "Nichtlineare Optimierung I" und "Globale Optimierung I".

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- benennt und beschreibt die Grundbegriffe von fortgeschrittenen Optimierungsverfahren, insbesondere aus der kontinuierlichen und gemischt-ganzzahligen Optimierung,
- kennt die für eine quantitative Analyse unverzichtbaren Methoden und Modelle,
- modelliert und klassifiziert Optimierungsprobleme und wählt geeignete Lösungsverfahren aus, um auch anspruchsvolle Optimierungsprobleme selbständig und gegebenenfalls mit Computerhilfe zu lösen,
- validiert, illustriert und interpretiert erhaltene Lösungen,
- erkennt Nachteile der Lösungsmethoden und ist gegebenenfalls in der Lage, Vorschläge für Ihre Anpassung an Praxisprobleme zu machen.

Inhalt
Der Schwerpunkt des Moduls liegt auf der Vermittlung sowohl theoretischer Grundlagen als auch von Lösungsverfahren für Optimierungsprobleme mit kontinuierlichen und gemischt-ganzzahligen Entscheidungsvariablen.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltungen werden zum Teil unregelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (www.ior.kit.edu) nachgelesen werden.

Bei den Vorlesungen von Professor Stein ist jeweils eine Prüfungsvorleistung (30% der Übungspunkte) zu erbringen. Die jeweiligen Lehrveranstaltungsbeschreibungen enthalten weitere Einzelheiten.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

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 3.106 Modul: Mathematische Physik [M-MATH-103079]

Verantwortung: Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-106113	Mathematische Physik	8 LP	Hundertmark

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (120 min.)

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind mit den grundlegenden Fragestellungen und methodischen Ansätzen der mathematischen Quantenmechanik vertraut. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, analytische Methoden zu verstehen und auf die Quantenmechanik anzuwenden.

Inhalt
Es werden die Grundlagen der Quantenmechanik, grundlegende mathematische Eigenschaften von Hamiltonoperatoren und deren Spektraltheorie behandelt. Die Vorlesung soll fundamentale Begriffe und Methoden zur Behandlung von für die Quantenmechanik wichtigen Strukturen vermitteln. Diskutiert werden zuerst die Grundprinzipien der Quantenmechanik, die mathematische Grundlagen von unbeschränkten und selbstadjungierten Operatoren (Z.B.: Definitionsgebiete, Graphen, Adjungierte, Spektrum, Kriterien für Selbstadjungiertheit, Spektralsatz, Quadratische Formen). Dann werden die Coulomb-Schrödinger-Operatoren, das wesentliche Spektrum, die Invarianz unter kompakten Störungen und das Minimax-Prinzip präsentiert. Dann befasst sich die Vorlesung mit Mehrteilchensystemen. Am Ende werden die Grundzüge der Streutheorie (Einteilchenprobleme, Existenz von Wellenoperatoren) diskutiert. Es ist das Ziel dieser Vorlesung, die aufgeführten Lerninhalte zu vermitteln, so dass die Studierende diese Inhalte und Konzepte selbstständig bei der Bearbeitung von Forschungsprojekten anwenden können.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Funktionalanalysis, Quantenmechanik

M 3.107 Modul: Mathematische Physik 2 [M-MATH-103274]

Verantwortung: Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-106526	Mathematische Physik 2	8 LP	Hundertmark

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 Minuten).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden vertiefen die grundlegenden Fragestellungen der mathematischen Theorie der Quantenmechanik. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, grundlegende Resultate von wechselwirkenden Mehrteilchensystemen zu analysieren und zu verstehen.

Inhalt
Es werden weiterführende Fragestellungen und mathematische Eigenschaften von quantenmechanischen Systemen vermittelt. Insbesondere befasst sich die Vorlesung mit Streutheorie und Vielteilchensystemen. Dazu werden Fockräume und die sogenannte zweite Quantisierung behandelt. Dann werden verschiedene Modelle wechselwirkender Vielteilchensysteme behandelt, z.B., Das Bardeen-Cooper-Schrieffer Modell der Supraleitung (BCS-Theorie), die Hartree-Fock Näherung, Polaronen und andere Modelle von wechselwirkenden Vielteilchensystemen. Ein Fokus ist, wie nichtlineare Wechselwirkungen aus der linearen Quantenmechanik von Vielteilchensystemen entstehen können.
Es ist das Ziel der Vorlesung, dass die Studierenden diese Inhalte und Konzepte selbständig bei der Bearbeitung von Forschungsprojekten anwenden können.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Funktionalanalysis, Spektraltheorie sowie Vorkenntnisse über Quantenmechanik werden empfohlen.

M 3.108 Modul: Mathematische Statistik [M-MATH-102909]

Verantwortung: PD Dr. Bernhard Klar
Prof. Dr. Mathias Trabs

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105872	Mathematische Statistik	4 LP	Ebner, Fasen-Hartmann, Klar, Trabs

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- kennen die grundlegenden Konzepte der mathematischen Statistik,
- können diese bei einfachen Fragestellungen und Beispielen eigenständig anwenden,
- kennen spezifische probabilistische Techniken und können damit Schätz- und Test-Verfahren mathematisch analysieren.

Inhalt
Die Vorlesung behandelt grundlegende Konzepte der mathematischen Statistik, insbesondere die finite Optimalitätstheorie von Schätzern und Tests. Themen sind:

- Optimale erwartungstreue Schätzer
- Beste lineare erwartungstreue Schätzer
- Cramér-Rao-Schranke in Exponentialfamilien
- Suffizienz und Vollständigkeit
- Satz von Lehmann-Scheffé
- Neyman-Pearson-Tests
- Optimale unverfälschte Tests

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "Wahrscheinlichkeitstheorie" werden dringend empfohlen. Das Modul "Statistik" wird empfohlen.

M 3.109 Modul: Mathematische Themen in der kinetischen Theorie [M-MATH-104059]

Verantwortung: Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-108403	Mathematische Themen in der kinetischen Theorie	4 LP	Hundertmark

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (30 min.)

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind mit den grundlegenden Fragestellungen und methodischen Ansätzen der kinetischen Theorie vertraut. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, analytische Methoden zu verstehen und auf die grundlegenden Gleichungen der kinetischen Theorie anzuwenden.

Inhalt

- Boltzmann-Gleichung: Chauchyproblem und Eigenschaften von Lösungen
- Entropie und H-Theorem
- Gleichgewicht und Konvergenz zum Gleichgewicht
- Weitere Modelle der kinetischen Theorie

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden
Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Funktionalanalysis

M 3.110 Modul: Matrixfunktionen [M-MATH-102937]

Verantwortung: PD Dr. Volker Grimm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105906	Matrixfunktionen	8 LP	Grimm

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die grundlegenden Definitionen und Eigenschaften von Matrixfunktionen. Sie können die Verfahren zur Approximation von Matrixfunktionen hinsichtlich Konvergenz und Effizienz beurteilen, selbständig Übungsaufgaben lösen, eigene Lösungen präsentieren und die diskutierten Verfahren implementieren.

Inhalt

- Definition von Matrixfunktionen
- Approximation an Matrixfunktionen für große Matrixen
- Krylov-Verfahren und rationale Krylov-Verfahren
- Anwendung auf die numerische Lösung partieller Differentialgleichungen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Numerische Mathematik 1 und 2

M 3.111 Modul: Maxwellgleichungen [M-MATH-102885]

Verantwortung: PD Dr. Frank Hettlich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105856	Maxwellgleichungen	8 LP	Arens, Griesmaier, Hettlich

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, die mathematischen Fragestellungen aus der Theorie der Maxwellschen Gleichungen an Beispielen zu erläutern.

Sie können die Hauptsätze wiedergeben, beweisen, auf Spezialfälle anwenden und mit den Eigenschaften einfacherer Differentialgleichungen (z.B. der Helmholtzgleichung) vergleichen.

Inhalt
Spezielle Beispiele von Lösungen der Maxwellgleichungen, Eigenschaften der Lösungen (z. B. Darstellungssätze), Spezialfälle (E-Mode, H-Mode), Randwertaufgaben

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Erwünscht sind grundlegende Kenntnisse aus der Funktionalanalysis

M 3.112 Modul: Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren [M-MATH-102898]

Verantwortung: Prof. Dr. Christian Wieners
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Zehntelnoten	Einmalig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105863	Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren	4 LP	Wieners

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren zur approximativen Lösung von elliptischen Differentialgleichungen. Sie kennen Algorithmen, Aussagen über Konvergenz und exemplarische Anwendungen.

Inhalt

- Das Zweigitter-Verfahren
- Klassische Mehrgittertheorie
- Additive Subspace-Correction
- Multiplicative Subspace-Correction
- Mehrgitter-Verfahren für Sattelpunktprobleme

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden
Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung desVorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.113 Modul: Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen [M-INFO-100824]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101361	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	3 LP	Beyerer, Geisler

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden fundiertes Wissen über die Phänomene, Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen an der Schnittstelle zwischen Mensch und informationsverarbeitender Maschine zu vermittelen. Dafür lernen sie die Sinnesorgane des Menschen mit deren Leistungsvermögen und Grenzen im Wahrnehmungsprozess sowie die Äußerungsmöglichkeiten von Menschen gegenüber Maschinen kennen. Weiter wird ihnen Kenntnis über qualitative und quantitative Modelle und charakteristische Systemgrößen für den Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch vermittelt sowie in die für dieses Gebiet wesentlichen Normen und Richtlinien eingeführt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einen modellgestützten Systementwurf im Ansatz durchzuführen und verschiedene Entwürfe modellgestützt im Bezug auf die Leistung des Mensch-Maschine-Systems und die Beanspruchung des Menschen zu bewerten.

Inhalt
nhalt der Vorlesung ist Basiswissen für die Mensch-Maschine-Wechselwirkung als Teilgebiet der Arbeitswissenschaft:

- Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen in Mensch-Maschine-Systemen: Wahrnehmen und Handeln.
- Sinnesorgane des Menschen.
- Leistung, Belastung und Beanspruchung als Systemgrößen im Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch.
- Quantitative Modelle des menschlichen Verhaltens.
- Das menschliche Gedächtnis und dessen Grenzen.
- Menschliche Fehler.
- Modellgestützter Entwurf von Mensch-Maschine-Systemen.
- Qualitative Gestaltungsregeln, Richtlinien und Normen für Mensch-Maschine-Systeme.

Arbeitsaufwand
Gesamt: ca. 60h, davon
1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 12h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 25h

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

M 3.114 Modul: Methoden der Signalverarbeitung [M-ETIT-100540]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100694	Methoden der Signalverarbeitung	6 LP	Heizmann

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen nach Absolvieren des Moduls erweitertes Wissen im Bereich der Signalverarbeitung. Sie sind in der Lage, Signale mit zeitvariantem Frequenzgehalt durch unterschiedliche Zeit-Frequenz-Darstellungen zu analysieren. Des Weiteren können sie unterschiedliche Parameter- und Zustandsschätzverfahren zur Signalrekonstruktion anwenden.

Inhalt
Das Modul beinhaltet weiterführende Gebiete der Signalverarbeitung und der Schätztheorie. Vorgestellt werden im ersten Teil der Vorlesung Zeit-Frequenz-Darstellungen zur Analyse und Synthese von Signalen mit zeitvariantem Frequenzgehalt. Der zweite Teil widmet sich den Parameter- und Zustandsschätzverfahren.

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

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

Arbeitsaufwand
Der Arbeitsaufwand ergibt sich durch Besuch der wöchentlichen Vorlesung (jeweils 1,5 h) und der 14-täglichen Übung (je 1,5 h). Des Weiteren werden die Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übung mit 15x1 h und 8x2 h veranschlagt. Für die Bearbeitung der zur Verfügung gestellten Matlab-Übungen wird mit 4x5 h gerechnet. Die Klausurvorbereitung sowie die Anwesenheit in selbiger beanspruchen ungefähr 80 h. Insgesamt ergibt sich so ein Arbeitsaufwand von ca. 160 h.

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte der Module "Signale und Systeme" und "Wahrscheinlichkeitstheorie" wird dringend empfohlen.

M 3.115 Modul: Methodische Grundlagen des OR [M-WIWI-101414]

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Stein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Wirtschaftswissenschaften

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
9	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	4	10

Wahlpflichtangebot (Wahl: mindestens 1 Bestandteil sowie zwischen 4,5 und 9 LP)			
T-WIWI-102726	Globale Optimierung I	4,5 LP	Stein
T-WIWI-103638	Globale Optimierung I und II	9 LP	Stein
T-WIWI-102724	Nichtlineare Optimierung I	4,5 LP	Stein
T-WIWI-103637	Nichtlineare Optimierung I und II	9 LP	Stein
Ergänzungsangebot (Wahl:)			
T-WIWI-106546	Einführung in die Stochastische Optimierung	4,5 LP	Rebennack
T-WIWI-102727	Globale Optimierung II	4,5 LP	Stein
T-WIWI-102725	Nichtlineare Optimierung II	4,5 LP	Stein
T-WIWI-102704	Standortplanung und strategisches Supply Chain Management	4,5 LP	Nickel

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen(nach § 4(2), 1 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderungen an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung beschrieben.

Voraussetzungen
Mindestens eine der Teilleistungen *Nichtlineare Optimierung I* und *Globale Optimierung I* muss absolviert werden.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende

- benennt und beschreibt die Grundbegriffe von Optimierungsverfahren, insbesondere aus der nichtlinearen und aus der globalen Optimierung,
- kennt die für eine quantitative Analyse unverzichtbaren Methoden und Modelle,
- modelliert und klassifiziert Optimierungsprobleme und wählt geeignete Lösungsverfahren aus, um auch anspruchsvolle Optimierungsprobleme selbständig und gegebenenfalls mit Computerhilfe zu lösen,
- validiert, illustriert und interpretiert erhaltene Lösungen.

Inhalt
Der Schwerpunkt des Moduls liegt auf der Vermittlung sowohl theoretischer Grundlagen als auch von Lösungsverfahren für Optimierungsprobleme mit kontinuierlichen Entscheidungsvariablen. Die Vorlesungen zur nichtlinearen Optimierung behandeln lokale Lösungskonzepte, die Vorlesungen zur globalen Optimierung die Möglichkeiten zur globalen Lösung.

Anmerkungen
Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet unter http://www.ior.kit.edu nachgelesen werden.

Arbeitsaufwand
Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 270 Stunden (9 Credits). Die Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

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.

Empfehlungen
Kenntnisse aus den Vorlesungen "Einführung in das Operations Research I" sowie "Einführung in das Operations Research II" sind hilfreich.

M 3.116 Modul: Metrische Geometrie [M-MATH-105931]

Verantwortung: Prof. Dr. Alexander Lytchak
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111933	Metrische Geometrie	8 LP	Lytchak

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen:

- können wesentliche Konzepte der metrischen Geometrie nennen und erörtern;
- sind darauf vorbereitet, eine Abschlussarbeit im Bereich der metrischen Geometrie zu schreiben.

Inhalt
Die in der Vorlesung behandelten Themen sind

- Konvergenz von metrischen Räumen,
- Vergleichsgeometrie,
- Krümmungsfreie Geometrie von Mannigfaltigkeiten.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundkenntnisse in mengentheoretischer Topologie und elementarer Geometrie, wie etwa im Modul "M-MATH-103152 - Elementare Geometrie" vermittelt, werden empfohlen.

M 3.117 Modul: Microeconomic Theory [M-WIWI-101500]

Verantwortung: Prof. Dr. Clemens Puppe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Wirtschaftswissenschaften

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
9	Zehntelnoten	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch/Englisch	4	3

Wahlpflichtangebot (Wahl: mind. 9 LP)			
T-WIWI-102609	Advanced Topics in Economic Theory	4,5 LP	Mitusch
T-WIWI-102861	Advanced Game Theory	4,5 LP	Ehrhart, Puppe, Reiß
T-WIWI-102859	Social Choice Theory	4,5 LP	Puppe
T-WIWI-102613	Auktionstheorie	4,5 LP	Ehrhart
T-WIWI-105781	Incentives in Organizations	4,5 LP	Nieken

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- sind in der Lage, praktische Problemstellungen der Mikroökonomik mathematisch zu modellieren und im Hinblick auf positive und normative Fragestellungen zu analysieren,
- verstehen die individuellen Anreize und gesellschaftlichen Auswirkungen verschiedener institutioneller ökonomischer Rahmenbedingungen.

Ein Beispiel einer positiven Fragestellung wäre: welche Regulierungspolitik führt zu welchen Firmenentscheidungen bei unvollständigem Wettbewerb? Ein Beispiel einer normativen Fragestellung wäre: welches Wahlverfahren hat wünschenswerte Eigenschaften?

Inhalt
Die Studierenden verstehen weiterführende Themen der Wirtschaftstheorie, Spieltheorie und Wohlfahrtstheorie. Die thematischen Schwerpunkte sind unter anderem die strategische Interaktion in Märkten, kooperative und nichtkooperative Verhandlungen (Advanced Game Theory), Allokation unter asymmetrischer Information und allgemeine Gleichgewichte über einen längeren Zeitraum (Advanced Topics in Economic Theory), sowie Wahlen und die Aggregation von Präferenzen und Urteilen (Social Choice Theory).

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

M 3.118 Modul: Modelle der Mathematischen Physik [M-MATH-102875]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105846	Modelle der Mathematischen Physik	8 LP	Hundertmark, Plum, Reichel

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die Modellierung grundlegender physikalischer Effekte nachvollziehen,
- die wichtigsten mathematischen Eigenschaften dieser Differentialgleichungsmodelle erfassen,
- exemplarisch Lösungen berechnen,
- aus den beweisbaren Eigenschaften der Differentialgleichungen bzw. der Lösungen Schlußfolgerungen hinsichtlich der Modelle ziehen.

Inhalt

- Reaktions-Diffusionsmodelle
- Wellenphänomene
- Maxwellgleichungen und Elektrodynamik
- Schrödingergleichung und Quantenmechanik
- Navier-Stokes-Gleichung und Flüssigkeitsdynamik
- Elastizität
- Oberflächenspannung

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.119 Modul: Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne [M-PHYS-101704]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Physik

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

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-105132	Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne	8 LP	Studiendekan Physik

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Bestandteile dieses Moduls

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf den Gebieten der Atomphysik und der Kernphysik und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

Inhalt

- Experimentelle Grundlagen der Atomphysik: Masse und Ausdehnung der Atome, Elementarladung, spezifische Ladung des Elektrons. Struktur der Atome, Thomson-Modell, Rutherford-Streuversuch, Optisches Spektrum von Atomen, Bohrsche Postulate. Anregung durch Stöße, Quantelung der Energie (Franck-Hertz-Versuch), Korrespondenzprinzip. Photoeffekt, Comptoneffekt.
- Elemente der Quantenmechanik: Materiewellen und Wellenpakete. Heisenbergsche Unschärferelation. Schrödingergleichung
- Das Wasserstoffatom: Schrödingergleichung im Zentralfeld, Energiezustände des Wasserstoffatoms, Bahn- und Spinmagnetismus, Stern-Gerlach-Versuch. Spin-BahnKopplung, Feinstruktur. Einfluss des Kernspins: Hyperfeinstruktur.
- Atome im magnetischen und elektrischen Feld: Zeeman-Effekt, Paschen-Back-Effekt. Spinresonanz und ihre Anwendungen. Stark-Effekt, Experiment von Lamb und Rutherford.
- Mehrelektronensysteme: Heliumatom, Singulett-/Triplettsystem.Kopplung von Drehimpulsen, Vektorgerüstmodell, Landéfaktor. Periodensystem und Schalenstruktur. Erzeugung und Nachweis von Röntgenstrahlung. Maser, Laser.
- Aufbau der Atomkerne: Ladung, Masse, Bindungsenergie und Massendefekt. Experimentelle Bestimmung von Kernradien: Rutherfordstreuung. Lepton-Kern-Streuung und Formfaktoren. Myonische (pionische) Atome.
- Fundamentale Eigenschaften stabiler Kerne und Kernmodelle: Tröpfchenmodell, Kernspins und Kernmomente, Parität, Angeregte Kernzustände, Schalenmodell (nur in Grundzügen)
- Kernkräfte: Deuteron, Isospin-Formalismus, Interpretation der Kernkraft als Austauschkraft. Zerfall instabiler Kerne, Zerfallsgesetz, Halbwertszeit, alpha-, beta-, gamma-Zerfall. Kernspaltung, Kernreaktionen (nur Grundidee und ausgewählte Beispiele).

Arbeitsaufwand
240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (150)

Literatur
Lehrbücher der Atomphysik und Kernphysik

M 3.120 Modul: Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper [M-PHYS-101705]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Physik

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

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-105133	Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper	8 LP	Studiendekan Physik

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Bestandteile dieses Moduls

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf den Gebieten der Molekülphysik und der Festkörperphysik und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

Inhalt

- Einführung in die Physik der Moleküle: Molekülbindung, Molekülspektroskopie (Rotations-, Schwingungs- und Bandenspektren, Franck- Condon-Prinzip).
- Bindungstypen: Kovalente Bindung, Ionenbindung, Metallische Bindung, van der WaalsBindung, Wasserstoff-Brückenbindung.
- Kristallstrukturen: Punktgitter, Elementarzelle, Basis, Symmetrieoperationen. BravaisGitter, kristallographische Punktgruppen, Einfache Kristallstrukturen, Realkristalle. Defekte (Punktdefekte, Versetzungen, Korngrenzen). Amorphe Festkörper. Optional: mechanische Eigenschaften (Härte, elastische und plastische Verformung).
- Beugung und reziprokes Gitter: Streuung an periodischen Strukturen, Beugungsbedingung nach Laue, Reziprokes Gitter, Ewald-Konstruktion, Braggsches Gesetz. Brillouin-Zonen, Strukturfaktor, Formfaktor. Temperaturabhängigkeit der Streuintensität. Methoden der Strukturanalyse.
- Gitterdynamik: Adiabatische Näherung, Harmonische Näherung. Lineare einatomige und zweiatomige Kette. Schwingungen des dreidimensionalen Gitters. Zustandsdichte. Quantisierung der Gitterschwingungen. Streuung an zeitlich veränderlichen Strukturen. Bestimmung von Phononen-Dispersionsrelationen, Debye-Näherung.
- Thermische Eigenschaften des Gitters: Mittlere thermische Energie eines harmonischen Oszillators. Bose-Statistik. Spezifische Wärme des Gitters, Anharmonische Effekte: thermische Ausdehnung, Wärmeleitfähigkeit des Gitters. Zwei-Niveau-Systeme. SchottkyAnomalie.
- Dielektrische Eigenschaften von Isolatoren: Makroskopisches und mikroskopisches elektrisches Feld. Dielektrische Konstante und Polarisierbarkeit, Verschiebungspolarisation. Lorentzoszillator. Ferro-, Pyro- und Piezoelektrizität.
- Freies Elektronengas: Drude-Modell (dc- und ac-Leitfähigkeit), Hall-Effekt, Plasmonen,optische Leitfähigkeit. Thermische Eigenschaften. Sommerfeld-Modell (Grundzustand des freien Elektronengases) Fermi-Dirac-Verteilung. Spezifische Wärme, Transporteigenschaften.
- Elektronen im periodischen Potential: Bloch-Zustände, Elektronen im schwachen periodischen Potential. Brillouin-Zonen und Fermiflächen, Näherung für stark gebundene Elektronen.
- Halbklassische Dynamik von Kristallelektronen: Semiklassische Bewegungsgleichungen, effektive Masse Elektronen und Löcher. Boltzmanngleichung. Elektronische Streuprozesse in Metallen. Elektron-Elektron-Wechselwirkung. Quanteneffekte im elektronischen Transport.
- Halbleiter: Allgemeine Eigenschaften und Bandstruktur. Konzentration der Ladungsträger, dotierte Halbleiter. Leitfähigkeit und Beweglichkeit, p-n-Übergang.
- Magnetische Eigenschaften: Magnetismus der Leitungselektronen. Atomarer Magnetismus (Dia-, Paramagnetismus), Magnetische Wechselwirkungen (Austauschwechselwirkung), Ferro- und Antiferromagnetismus, Ferrimagnetismus, Magnonen.
- Grundbegriffe der Supraleitung: Idealer Leiter und Supraleiter, London-Gleichungen. Cooper-Paare und BCS-Theorie. Josephson-Effekte. Supraleiter 1. und 2. Art. Supraleitende Oxide.

Anmerkungen
Für Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gilt: Die Prüfungen in diesem Modul sind über Zulassungen vom ISS (KIT-Fakultät für Informatik) anzumelden. Dafür reicht eine E-Mail mit Matrikeln. und Name der gewünschten Prüfung an Beratung-informatik@informatik.kit.edu aus.

Arbeitsaufwand
240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (150)

Literatur
Lehrbücher der Molekülphysik und der Festkörperphysik

M 3.121 Modul: Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik I [M-PHYS-103180]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Physik

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

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-105134	Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1	8 LP	Studiendekan Physik

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende erlernt die grundlegenden Konzepte der Einteilchen-Quantenmechanik und wendet diese auf wichtige Fragestellungen an. Er/sie legt damit die Grundlage für ein fundamentales Verständnis der mikroskopischen Welt.

Inhalt

- Einführung: Historische Bemerkungen, Grenzen der klassischen Physik.
- Dualismus Teilchen und Welle: Wellenmechanik, Materiewellen, Wellenpakete, Unschärferelation, Schrödingergleichung, Qualitatives Verständnis einfacher Fälle.
- Mathematische Hilfsmittel: Hilbertraum, Bra und Ket, Operatoren, Hermitizität, Unitarität, Eigenvektoren und Eigenwerte, Observable, Basis, Vollständigkeit.
- Postulate der Quantenmechanik: Messprozess, Zeitentwicklung, Zeitentwicklung von Erwartungswerten, Ehrenfest-Theorem und klassischer Grenzfall.
- Eindimensionale Potentiale: Potentialtöpfe, harmonischer Oszillator.
- Gebundene Zustände in einem dreidimensionalen Potential: Separation der Variablen, Zentralpotential, Drehimpuls, Drehsymmetrie und Spin, Entartung, Teilchen im äußeren elektromagnetischen Feld, Wasserstoffatom.
- Zeitunabhängige Störungstheorie: Nichtentarteter und entarteter Fall, Feinstruktur des Wasserstoffspektrums, Stark-Effekt.
- Grundlagen der Streutheorie: Differentieller Wirkungsquerschnitt, Bornsche Reihe und Bornsche Näherung, Partialwellen und Streuphasen, optisches Theorem.

Arbeitsaufwand
240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (150)

Literatur
Lehrbücher der Quantenmechanik

M 3.122 Modul: Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik II [M-PHYS-101708]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Physik

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

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-106095	Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2	6 LP	Studiendekan Physik

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Bestandteile dieses Moduls

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Der/die Studierende erlernt die grundlegenden Konzepte der Quantenmechanik für Mehrteilchensysteme und der relativistischen Quantenmechanik, sowie die Grundlagen der Quantenfeldtheorie.

Inhalt

- Mehrteilchensysteme: Austauschentartung, identische Teilchen: Bosonen und Fermionen, Heliumatom.
- Zeitabhängige Phänomene: Zeitentwicklungsoperator, Schrödinger-, Heisenberg- und Wechselwirkungsbild, Dyson-Entwicklung, zeitgeordnete Produkte, Fermis Goldene Regel.
- Drehimpuls, irreduzible Darstellungen der Drehungen: Addition von Drehimpulsen, Produktdarstellungen der Drehgruppe, Clebsch-Gordan-Koeffizienten, Irreduzible Tensoroperatoren, Wigner-Eckart-Theorem.
- Relativistische Quantenmechanik: Lorentzgruppe und Drehgruppe, Klein-Gordon-Gleichung, Spinordarstellung der Lorentzgruppe, Dirac-Gleichung, Löchertheorie, Lösungen der freien Gleichung und Kovarianz, Ankopplung eines äußeren elektromagnetischen Feldes, Relativistisches Wasserstoffatom.
- Quantisierung des elektromagnetischen Feldes: Photonen, Strahlung, Strahlungsübergänge, Spontane und induzierte Emission, Auswahlregeln.
- Grundzüge der Quantenfeldtheorie: Besetzungszahldarstellung und freie Felder, Wechselwirkung und Störungstheorie, Feynman-Diagramme, Diagrammregeln.

Anmerkungen
Für Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gilt: Die Prüfungen in diesem Modul sind über Zulassungen vom ISS (KIT-Fakultät für Informatik) anzumelden. Dafür reicht eine E-Mail mit Matrikeln. und Name der gewünschten Prüfung an Beratung-informatik@informatik.kit.edu aus.

Arbeitsaufwand
180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (75), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (105)

Literatur
Lehrbücher der Quantenmechanik

M 3.123 Modul: Modul Masterarbeit [M-MATH-102917]

Verantwortung: Dr. Sebastian Grensing
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Masterarbeit

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
30	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105878	Masterarbeit	30 LP	Grensing

Erfolgskontrolle(n)
Die Masterarbeit wird gemäß §14 (7) der Studien- und Prüfungsordnung bewertet. Die Bearbeitungszeit beträgt sechs Monate. Bei der Abgabe der Masterarbeit haben die Studierenden gemäß §14 (5) schriftlich zu versichern, dass sie die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt haben, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des Karlsruher Instituts für Technologie zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet haben. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Bei Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Masterarbeit mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Masterarbeit kann auch auf Englisch geschrieben werden.

Soll die Masterarbeit außerhalb der KIT-Fakultät für Mathematik angefertigt werden, so bedarf dies der Genehmigung durch den Prüfungsausschuss.

Details regelt §14 der Studien- und Prüfungsordnung.

Voraussetzungen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 70 LP erfolgreich abgelegt hat.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In den folgenden Bereichen müssen in Summe mindestens 70 Leistungspunkte erbracht worden sein:
   - Ergänzungsfach
   - Mathematische Methoden 1
   - Mathematische Methoden 2
   - Mathematische Vertiefung
   - Mathematisches Seminar
   - Überfachliche Qualifikationen

Qualifikationsziele
Die Studierenden können ein zugeordnetes Thema selbständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden auf dem Stand der Forschung bearbeiten. Sie beherrschen die dafür erforderlichen wissenschaftlichen Methoden und Verfahren, setzen diese korrekt an, modifizieren diese Methoden und Verfahren, falls dies erforderlich ist, und entwickeln sie bei Bedarf weiter. Alternative Ansätze werden kritisch verglichen. Die Studierenden schreiben ihre Ergebnisse klar strukturiert und in akademisch angemessener Form in ihrer Arbeit auf.

Inhalt
Nach §14 SPO soll die Masterarbeit zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, ein Problem aus ihrem Studienfach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entspreche, zu bearbeiten. Den Studierenden ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen. In Ausnahmefällen sorgt die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der oder des Studierenden dafür, dass die/der Studierende innerhalb von vier Wochen ein Thema für die Masterarbeit erhält. Die Ausgabe des Themas erfolgt in diesem Fall über die/den Vorsitzende/n des Prüfungsausschusses. Weitere Details regelt §14 der Studien- und Prüfungsordnung.

Arbeitsaufwand
Arbeitsaufwand gesamt: 900 h

Präsenzstudium: 0 h
Eigenstudium: 900 h

M 3.124 Modul: Modulformen [M-MATH-102868]

Verantwortung: PD Dr. Stefan Kühnlein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105843	Modulformen	8 LP	Kühnlein

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min.)

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- verstehen grundlegende Fragestellungen aus der Theorie der Modulformen,
- erkennen die Relevanz analytischer Resultate für arithmetische Probleme,
- sind grundsätzlich in der Lage, aktuelle Forschungsarbeiten zu lesen und eine Abschlussarbeit auf dem Gebiet der Modulformen zu schreiben.

Inhalt

- Modulgruppe: Obere Halbebene und Möbiustransformationen, Fundamentalbereiche, Eisensteinreihen, Modulformen, Dimensionsformel
- Kongruenzuntergruppen: Petersson-Skalarprodukt, Hecke-Operatoren, Atkin-Lehner-Theorie der Neuformen
- L-Reihen: Mellintransformation, Funktionalgleichung, Eulerprodukt der L-Reihe von Hecke-Eigenformen

Zusammensetzung der Modulnote
Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "Einführung in Algebra und Zahlentheorie" und Grundlagen der Funktionentheorie, etwa aus dem Modul "Analysis 4", werden dringend empfohlen.

M 3.125 Modul: Modulräume von Translationsflächen [M-MATH-105635]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Herrlich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111271	Modulräume von Translationsflächen	8 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung von ca. 30 Minuten Dauer.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- können wesentliche Konzepte zur Untersuchung von Translationsflächen nennen und erörtern,
- wesentliche Methoden zur Klassifikation von Varietäten beschreiben und in Beispielen benutzen
- wichtige Resultate über Modulräume erläutern und auf Beispiele anwenden,
- sind darauf vorbereitet, Forschungsarbeiten über Translationsflächen zu lesen und eine Abschlussarbeit in diesem Bereich zu schreiben)

Inhalt

- Charakterisierung von endlichen Translationsflächen
- Riemnannsche Flächen und algebraische Kurven
- Modulraum von Riemannschen Flächen
- Klassifikation von Translationsflächen
- Strata und SL(2,R)-Aktion
- Periodenkoordinaten

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Algebraische Geometrie" wird dringend empfohlen.

M 3.126 Modul: Monotoniemethoden in der Analysis [M-MATH-102887]

Verantwortung: PD Dr. Gerd Herzog
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
3	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105877	Monotoniemethoden in der Analysis	3 LP	Herzog

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- grundlegende Techniken der ordnungstheoretischen Methoden der Analysis nennen, erörtern und anwenden,
- spezifische ordnungstheoretische Techniken auf Fixpunktprobleme und Differentialgleichungen anwenden.

Inhalt

- Fixpunktsätze in geordneten Mengen und geordneten metrischen Räumen.
- Geordnete Banachräume.
- Quasimonotonie.
- Differentialgleichungen und Differentialungleichungen in geordneten Banachräumen.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Funktionalanalysis" wird empfohlen.

M 3.127 Modul: Nachrichtentechnik I [M-ETIT-102103]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101936	Nachrichtentechnik I	6 LP	Schmalen

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 180 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studentinnen und Studenten können Probleme im Bereich der Nachrichtentechnik beschreiben und analysieren.

Durch Anwendung der erlernten Methoden können Studierende die Vorgänge in nachrichtentechnischen Systemen erfassen, beurteilen und verwendete Algorithmen und Techniken bzgl. ihrer Leistungsfähigkeit vergleichen.

Inhalt
Die Vorlesung stellt eine Einführung in die Nachrichtentechnik auf der Basis mathematischer und systemtheoretischer Grundkenntnisse dar. Das erste Kapitel behandelt Signale und Systeme im komplexen Basisband und zeigt, dass wesentliche Teile der Signalverarbeitung in der (rechentechnisch oft günstigen) äquivalenten Tiefpassdarstellung ausgeführt werden können. Im zweiten Kapitel werden die Grundbegriffe der Shannonschen Informationstheorie eingeführt, wobei besonderer Wert auf die Definitionen der Information und der Kanalkapazität gelegt wird. Im dritten Kapitel werden Übertragungskanäle der Funkkommunikation besprochen.

Das vierte Kapitel stellt die Aufgaben der Quellencodierung vor und beschreibt deren praktischen Einsatz am Beispiel der Fax-Übertragung. Die Kapitel fünf und sechs sind der Kanalcodierung gewidmet. Im ersten Teil werden, nach allgemeinen Aussagen über die Kanalcodierung, Blockcodes und im zweiten Teil Faltungscodes mit dem zu ihrer Decodierung benutzten Viterbi-Algorithmus behandelt.

Die gängigsten Modulationsverfahren werden im siebenten Kapitel besprochen, wobei ein Schwerpunkt auf die Darstellung der Phase Shift Keying (PSK-) Verfahren und des im Mobilfunk weit verbreiteten Minimum Shift Keying (MSK) gelegt wird. Der Abschnitt zur Mehrträgerübertragung wurde eingefügt, um der wachsenden Bedeutung dieser Verfahren, z.B. im Rundfunk und für drahtlose lokale Netzwerke gerecht zu werden. Kapitel acht diskutiert die Grundlagen der Entscheidungstheorie, wie sie z.B. zur Signalentdeckung mit Radar oder in der Kommunikationstechnik für Demodulatoren eingesetzt werden. Demodulatoren bilden dann auch den Inhalt des neunten Kapitels, wobei genauso wie in Kapitel sieben wieder besonders auf PSK und MSK eingegangen wird.

Kapitel zehn zeigt auf, welche Kompromisse der Entwickler eines Nachrichtenübertragungssystems eingehen muss, wenn er praktisch einsetzbare Lösungen zu erarbeiten hat. Eine besondere Rolle spielen dabei die Shannongrenze, bis zu der prinzipiell eine Übertragung mit beliebig kleiner Fehlerrate möglich ist, und die Bandbreiteneffizienz, bei den bekannten Lizenzkosten natürlich ein wichtiges Gütekriterium für eine Übertragung. Das Kapitel elf behandelt *Multiple Input Multiple Output* (MIMO). Die MIMO-Verfahren, die ein Mittel zur Kapazitätssteigerung in Mobilfunknetzen darstellen, sind seit einigen Jahren ein wichtiges Thema von Forschungsvorhaben. Sie befinden sich jetzt an der Schwelle zum praktischen Einsatz. Im zwölften Kapitel werden die grundsätzlichen Vielfachzugriffsverfahren in Frequenz, Zeit und Code (FDMA, TDMA und CDMA) diskutiert.

Die Kapitel 13 und 14 greifen die Problemkreise Synchronisation und Kanalentzerrung, die in fast jedem Empfänger benötigt werden, auf. Kapitel 15 gibt einen kurzen Einblick in die Welt der Netzwerke und behandelt insbesondere das Open Systems Interconnection (OSI-) Schichtenmodell der Übertragung. Die letzten drei Kapitel stellen nacheinander das Global System for Mobile Communications (GSM), das Universal Mobile Communication System (UMTS) und als Vertreter der digitalen Rundfunksysteme Digital Audio Broadcasting (DAB) vor.

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

Anmerkungen
Ab WS20/21 erstmals im Wintersemester statt im Sommersemester.

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

Insgesamt: 180 h = 6 LP

Empfehlungen
Inhalte der Höheren Mathematik I und II, Wahrscheinlichkeitstheorie und Signale und Systeme werden benötigt.

M 3.128 Modul: Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II [M-ETIT-105274]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Elektrotechnik

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110697	Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II	4 LP	Jäkel, Schmalen

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

Competence Certificate
The assessment will be carried out in the form of a written exam of 120 minutes

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.

Competence Goal
The students are able to analyze even more complex problems in communications engineering. You can independently develop and validate solutions and use problem-solving software. The transfer of the learned methods enables the students to quickly grasp other topics and to work on them with the appropriate methodological knowledge.

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.

Content
The course broadens the questions dealt with in the lecture Communication Engineering I. The focus here is on the detailed analysis of known algorithms and the introduction of new methods that were not discussed in the lecture Communications Engineering I, especially in the areas of system and channel modeling, equalization and synchronization

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

Module grade calculation
The module grade is the grade of the written exam

Anmerkungen
Das Modul kann erstmalig im Sommersemester 2020 begonnen werden. Bitte beachten Sie: Die Lehrveranstaltung "Nachrichtentechnik II" findet jedes Sommersemester (ab Sommersemester 2020) statt und die englische Version "Communications Engineering II" findet jedes Wintersemester statt (ab Wintersemester 2020/2021)

Annotations
The module can be started for the first time in summer term2020. Please note: The German course "Nachrichtentechnik II" takes place every summer term(starting summer term 2020) and the English version "Communications Engineering II" takes place every winter term (starting winter term 2020/2021).

Arbeitsaufwand
1. Präsenzzeit Vorlesung: 15 * 2 h = 30 h
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: 15 * 4 h = 60 h
3. Präsenzzeit Übung: 15 * 1 h = 15 h
4. Vor-/Nachbereitung Übung: 15 * 2 h = 30 h
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
Insgesamt: 135 h = 4 LP

Workload

1. Attendance Lecture: 15 * 2 h = 30 h
2. Preparation / Postprocessing Lecture: 15 * 4 h = 60 h
3. Presence Exercise: 15 * 1 h = 15 h
4. Preparation / follow-up Exercise: 15 * 2 h = 30 h
5. Exam preparation and presence in the same: charged in preparation / follow-up
Total: 135 h = 4 LP

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

Vorheriger Besuch der Vorlesung "Nachrichtentechnik I“, "Wahrscheinlichkeitstheorie“ sowie "Signale und Systeme“ wird empfohlen.

M 3.129 Modul: Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle [M-INFO-100782]

Verantwortung: Prof. Dr. Martina Zitterbart
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101319	Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle	4 LP	Zitterbart

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Studierende

- kennen grundlegende Herausforderungen, Schutzziele und kryptographische Bausteine, die für den Entwurf sicherer Kommunikationssysteme relevant sind
- beherrschen sicherheitsrelevante Kommunikationsprotokolle (z.B. Kerberos, TLS, IPSec) und können grundlegende Sicherheitsmechanismen identifizieren und erläutern
- besitzen die Fähigkeit, Kommunikationsprotokolle unter Sicherheitsaspekten zu analysieren und zu bewerten
- besitzen die Fähigkeit, die Qualität von Sicherheitsmechanismen im Bezug zu geforderten Schutzzielen zu beurteilen und zu bewerten

Insbesondere kennen Studierende typische Angriffstechniken wie Abhören, Zwischenschalten oder Wiedereinspielen und können diese anhand von Beispielen erläutern. Zudem beherrschen Studierende kryptographische Primitiven wie symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung, digitale Signaturen, Message Authentication Codes und können diese insbesondere für den Entwurf sicherer Kommunikationsdienste anwenden.

Studierende kennen den verteilten Authentifizierungsdienst Kerberos und können den Protokollablauf in eigenen Worten erläutern und grundlegende Konzepte (z.B. Tickets) benennen. Zudem beherrschen Studierende relevante Kommunikationsprotokolle zum Schutz der Kommunikation im Internet (u.a. IPsec, TLS) und können diese erklären sowie deren Sicherheitseigenschaften analysieren und bewerten.

Studierende kennen unterschiedliche Verfahren zum Netzzugangsschutz und können verbreitete Authentifizierungsverfahren (z.B. CHAP, PAP, EAP) erläutern und miteinander vergleichen. Des Weiteren beherrschen Studierende Verfahren zum Schutz drahtloser Zugangsnetze und können u.a. Verfahren wie WEP, WPA und WPA2 analysieren und bewerten.

Studierende beherrschen unterschiedliche Vertrauensmodelle und können grundlegende technische Konzepte (z.B. digitale Zertifikate, PKI) in eigenen Worten erklären und anwenden. Zudem entwickeln die Studierenden ein Verständnis für Datenschutzaspekte in Kommunikationsnetzen und können technische Verfahren zum Schutz der Privatsphäre erläutern und anwenden.

Inhalt
Die Vorlesung „Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle“ betrachtet Herausforderungen und Techniken im Design sicherer Kommunikationsprotokolle sowie Themen des Datenschutzes und der Privatsphäre. Komplexe Systeme wie Kerberos werden detailliert betrachtet und ihre Entwurfsentscheidungen in Bezug auf Sicherheitsaspekte herausgestellt. Spezieller Fokus wird auf PKI-Grundlagen, -Infrastrukturen sowie spezifische PKI-Formate gelegt. Weitere Schwerpunkte stellen die verbreiteten Sicherheitsprotokolle IPSec und TLS/SSL sowie Protokolle zum Infrastrukturschutz dar.

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit 2 SWS plus Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung, 4 LP.
4 LP entspricht ca. 120 Arbeitsstunden, davon

ca. 30 Std. Vorlesungsbesuch

ca. 60 Std. Vor-/Nachbereitung

ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

Empfehlungen
Siehe Teilleistung

M 3.130 Modul: Nichtlineare Analysis [M-MATH-103539]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Lamm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-107065	Nichtlineare Analysis	8 LP	Lamm

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- haben einen Einblick gewonnen in Themen der Nichtlinearen Analysis.
- können Zusammenhänge zwischen der Theorie der partiellen Differentialgleichungen und der Funktionalanalysis erkennen und erklären.

Inhalt
Klassische und/oder aktuelle Forschungsthemen der Nichtlinearen Analysis, z.B.

- Nichtlineare Analysis in Banachräumen,
- Abbildungsgrad,
- Ausgewählte Themen der Variationsrechnung.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen

- Klassische Methoden partieller Differentialgleichungen
- Funktionalanalysis

M 3.131 Modul: Nichtlineare Evolutionsgleichungen [M-MATH-102877]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Schnaubelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105848	Nichtlineare Evolutionsgleichungen	8 LP	Frey, Schnaubelt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die Theorie semilinearer Evolutionsgleichungen erläutern und auf nichtlineare partielle Wellengleichungen anwenden. Sie sind in der Lage die lokale Wohlgestelltheit quasilinearer parabolischer Gleichungen zu zeigen. Sie können das Langzeitverhalten mit Hilfe von Lyapunovfuntionen und dem Prinzip der linearisierten Stabilität untersuchen. Aufbauend auf die Strichartzabschätzungen können sie die Wohlgestelltheit und das Langzeitverhalten der nichtlinearen Schrödingergleichung behandeln. Sie beherrschen die wichtigen Beweistechniken in der Theorie der nichtlinearen Evolutionsgleichungen und können komplexere Beweise zumindest skizzieren.

Inhalt

- semilineare Gleichungen,
- quasilineare parabolische Gleichungen,
- Lyapunovfunktionen, linearisierte Stabilität
- nichtlineare Wellen- und Schrödingergleichungen
- Strichartzungleichung

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:
Evolutionsgleichungen
Funktionalanalysis

M 3.132 Modul: Nichtlineare Funktionalanalysis [M-MATH-102886]

Verantwortung: PD Dr. Gerd Herzog
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
3	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105876	Nichtlineare Funktionalanalysis	3 LP	Herzog

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- grundlegende Techniken der Nichtlinearen Funktionalanalysis nennen, erörtern und anwenden,
- die Konstruktion des Abbildungsgrades erläutern,
- spezifische Techniken der Abbildungsgradtheorie auf nichtlineare Probleme anwenden.

Inhalt

- Der Brouwersche Abbildungsgrad und seine Anwendungen
- Der Leray-Schaudersche Abbildungsgrad und seine Anwendungen
- Ungerade Abbildungen
- Nichtkompaktheitsmaße und ihre Anwendungen
- Ljusternik-Schnirelman-Theorie

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.133 Modul: Nichtlineare Maxwellgleichungen [M-MATH-105066]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Schnaubelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-110283	Nichtlineare Maxwellgleichungen	8 LP	Schnaubelt

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min.)

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Absolventinnen und Absolventen können einige Grundtypen nichtlinearer Maxwellgleichungen und die physikalische Bedeutung der auftretenden Größen erläutern. Sie sind in der Lage, mittels Energiemethoden lokale Wohlgestelltheitssätze auf dem Ganzraum herzuleiten, sowie Blow-up Beispiele zu konstruieren. Sie können die zusätzlichen Schwierigkeiten auf Gebieten und Lösungsstrategien darstellen. Sie sind in der Lage mit kontrolltheoretischen Techniken die Konvergenz der Lösungen gegen 0 im Falle von Leitfähigkeit zu zeigen. Sie sind darauf vorbereitet, eine Abschlussarbeit im Bereich der nichtlinearen Maxwellgleichungen zu schreiben.

Inhalt

- Maxwellsche Gleichungen mit nichtlinearen instantanen Materialgesetzen.
- Lokale Wohlgestelltheit auf dem Ganzraum mittels Linearisierung, apriori Abschätzungen und Regularisierung.
- Blow-up Beispiele.
- Resultate auf Gebieten mit Beweisskizzen.
- Konvergenz gegen 0 bei Dämpfung durch Leitfähigkeit.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul Funktionalanalysis sollte bereits belegt worden sein.

M 3.134 Modul: Nichtlineare Maxwellsche Gleichungen [M-MATH-103257]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Schnaubelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
3	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-106484	Nichtlineare Maxwellsche Gleichungen	3 LP	Schnaubelt

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Absolventinnen und Absolventen können einige Grundtypen nichtlinearer Maxwellgleichungen und die physikalische Bedeutung der auftretenden Größen erläutern. Die Studierenden können die Grundlagen der Theorie nichtlinearen Halbgruppen in Hilberträumen und der Funktionenräumen H(curl) und H(div) wiedergeben. Sie können mit diesen Hilfsmitteln die Wohlgestelltheit semilinearer Maxwellsche Gleichungen zeigen und ihr Langzeitverhalten untersuchen. Im quasilinearen Fall sind sie in der Lage, mittels Energiemethoden lokale Wohlgestelltheitssätze auf dem Ganzraum herzuleiten, sowie Blow-up Beispiele zu konstruieren. Sie können die zusätzlichen Schwierigkeiten auf Gebieten und Lösungsstrategien darstellen. Sie sind darauf vorbereitet, eine Abschlussarbeit im Bereich der nichtlinearen Maxwellschen Gleichungen zu schreiben.

Inhalt

- Kurze Einführung zu nichlinearen Kontraktionshalbgruppen in Hilberträumen
  und zu den Räumen H(curl) und H(div).
- Der semilineare Fall:
  Maxwellsche Gleichungen mit linearen Materialgesetze und nichtlinearer Leitfähigkeit. Wohlgestelltheit via maximal monotonen Operatoren. Langzeitverhalten.
- Der quasilineare Fall:
  Maxwellsche Gleichungen mit nichtlinearen instantanen Materialgesetzen. Lokale Wohlgestelltheit auf dem Ganzraum mittels Linearisierung, apriori Abschätzungen und Regularisierung. Blow-up Beispiele. Ausblick zu Resultaten auf Gebieten.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen
Wird nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen

- Funktionalanalysis
- Evolutionsgleichungen oder Spektraltheorie

M 3.135 Modul: Nichtlineare Regelungssysteme [M-ETIT-100371]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100980	Nichtlineare Regelungssysteme	3 LP	Kluwe

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
- Die Studierenden kennen die Definition, Beschreibung und typische Strukturen von Nichtlinearen Systemen und wichtige Eigenschaften in Abgrenzung zur linearen Systemtheorie.

- Sie sind mit dem Stabilitätsbegriff nach Lyapunov bei nichtlinearen Systemen vertraut und sind in der Lage, die Systemtrajektorien nichtlinearer Regelkreise in der Phasenebene zu bestimmen und auf deren Basis die Ruhelagenstabilität zu analysieren und z.B. durch Strukturumschaltende Regelung zu verbessern.

- Die Studierenden kennen die Direkte Methode und die damit verbundenen Kriterien für Stabilität und Instabilität und sind in der Lage, damit die Ruhelagen nichtlinearer Systeme zu untersuchen.

- Als ingenieursmäßige Vorgehensweise können Sie die Ruhelagenanalyse auch mittels der Methode der ersten Näherung durchführen.

- Die Studierenden kennen die systematische Vorgehensweise zum Entwurf nichtlinearer Regelungen durch Kompensation und anschließende Aufprägung eines gewünschten linearen Verhaltens.

- Als darauf basierende Syntheseverfahren beherrschen sie die Ein-/Ausgangs- sowie die exakte Zustands-Linearisierung nichtlinearer Ein- und Mehrgrößensysteme (ggf. mit Entkopplung).

- Als weitere Analyseverfahren sind den Studierenden das Verfahren der Harmonischen Balance zum Auffinden und Analysieren von Dauerschwingungen sowie das Verfahren von Popov zur Prüfung auf absolute Stabilität bekannt.

Inhalt
Das Modul stellt eine weiterführende Vorlesung auf dem Gebiet der nichtlinearen Systemdynamik und Regelungstechnik dar, bei der die Studierenden einen Einblick in die Behandlung nichtlinearer Regelungssysteme bekommen sollen. Dabei werden zunächst unterschiedliche Vorgehensweisen zur Stabilitätsanalyse der Systemruhelagen vermittelt wie z.B. die Trajektorienauswertung in der Phasenebene oder die Direkte Methode von Lyapunov. Weiterhin werden unterschiedliche Methoden zur nichtlinearen Reglersynthese wie z.B. Strukturumschaltung oder Ein-/Ausgangs-Linearisierung behandelt. Außerdem werden spezielle Verfahren zur Analyse Kennlinienbehafteter Regelkreise wie z.B. die Harmonische Balance oder das Popov-Kriterium behandelt.

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

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

1. Präsenzzeit in Vorlesung (2 SWS: 30h1 LP)

2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung (45h1.5 LP)

3. Vorbereitung/Präsenzzeit schriftliche Prüfung (15h0.5 LP)

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte des Moduls M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) ist sehr zu empfehlen, da die dort im Linearen behandelten Grundlagen insbesondere für die Synthese hilfreich sind.

M 3.136 Modul: Nichtlineare Schrödinger- und Wellengleichungen [M-MATH-103086]

Verantwortung: Prof. Dr. Lutz Weis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-106121	Nichtlineare Schrödinger- und Wellengleichungen	8 LP	Weis

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studenten kennen die grundlegenden Eigenschaften der Fouriertransformationen und können damit explizite Lösungen von Evolutionsgleichungen mit konstanten Koeffizienten berechnen. Sie verstehen die Bedeutung der Dispersionsrelation für das Lösungsverhalten der Gleichung. Sie kennen die grundlegenden Methoden zum Beweis von Strichartz Ungleichungen, wie z.B. den Satz von Marcinkiewicz, oszillatorische Integrale und die Paley- Littlewood- Theorie. Die Studenten beherrschen die grundlegenden Aussagen zur Lösungstheorie von Schrödinger- und Wellengleichungen, sowohl zu lokalen und globalen Lösungen und der Entwicklung von Singularitäten.

Inhalt

- Fouriertransformation auf *S* (|Rd) und L2(|Rd)
- Lösungsformeln für lineare Schrödinger- und Wellengleichungen
- Oszillatorische Integrale
- Interpolationssatz von Marcinkiewicz
- Paley- Littlewood- Theorie
- Strichartz- Ungleichungen für lineare Schrödingergleichung
- Lösungstheorie nichtlinearer Schrödingerleichungen: lokal, global, blow-up
- Strichartz- Ungleichungen für die Wellengleichung
- Lösungstheorie für nichtlineare Wellengleichungen: lokal, global, blow-up

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung: Note der Prüfung

Anmerkungen
Wird nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.137 Modul: Nichtlineare Wellengleichungen [M-MATH-105326]

Verantwortung: Dr. Birgit Schörkhuber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-110806	Nichtlineare Wellengleichungen	4 LP	Schörkhuber

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung von ca. 25 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- wichtige Eigenschaften nichtlinearer Wellengleichungen benennen.
- wesentliche Schwierigkeiten in der Analyse des Anfangswertproblems beschreiben.
- mit modernen Techniken das Kurz- und Langzeitverhalten von Lösungen semilinearer Wellengleichungen analysieren.
- das Konzept der Bildung von Singularitäten nachvollziehen und anhand von konkreten Beispielen erläutern.

Inhalt
Ziel der Lehrveranstaltung ist eine Einführung in Methoden zur Analyse nichtlinearer Wellengleichungen. Dabei sollen verschiedene wichtige Techniken in Grundzügen kennengelernt und auf einfache Modelle angewendet werden. Folgende Themen werden dabei behandelt:

- Minkowskiraum, Symmetrien und Erhaltungssätze
- Fourier-Transformation, Sobolevräume
- Energieabschätzungen
- Strichartz-Abschätzungen
- Lokale und globale Wohlgestelltheitsresultate
- Vektorfeldmethoden
- Bildung von Singularitäten

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Funktionalanalysis

M 3.138 Modul: Nichtparametrische Statistik [M-MATH-102910]

Verantwortung: PD Dr. Bernhard Klar
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105873	Nichtparametrische Statistik	4 LP	Ebner, Fasen-Hartmann, Klar, Trabs

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele

- Absolventinnen und Absolventen können verschiedene nichtparametrische statistische Testmethoden an Hand folgender Beispiele erklären und gegen parametrische Methoden abgrenzen:
  - Einstichproben-Lage-Problem
  - Zweistichproben-Lage-Problem

Sie können die Effizienz verschiedener Tests mittels asymptotischer Methoden vergleichen.

- Sie können verschiedene Abhängigkeitsmaße nennen und gegeneinander abgrenzen.
- Sie können verschiedene nichtparametrische Schätzmethoden an Hand folgender Beispiele nennen und erklären:
  - Dichteschätzung
  - Nichtparametrische Regression

Inhalt

- Ordnungsstatistiken und Quantilschätzung
- Rang-Statistiken
- Abhängigkeitsmaße
- Nichtparametrische Dichte- und Regressionsschätzung

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls 'Wahrscheinlichkeitstheorie' werden dringend empfohlen. Das Modul 'Asymptotische Stochastik' wird empfohlen.

M 3.139 Modul: Numerische Analysis für Helmholtzprobleme [M-MATH-105764]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Barbara Verfürth
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111514	Numerische Analysis für Helmholtzprobleme	3 LP	Verfürth

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können die Herleitung der Helmholtzgleichung skizzieren und wichtige Resultate zur Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen erläutern. Sie können die Finite-Elemente-Methode auf die Helmholtzgleichung anwenden, die Wohlgestelltheit des diskreten Problems diskutieren und zentrale Fehlerabschätzungen beweisen.

Inhalt
Ausgehend von der Modellierung der Helmholtzgleichung soll die Finite-Elemente-Methode für diese Problemklasse auf beschränkten Gebieten diskutiert werden. Dabei werden insbesondere folgende Aspekte betrachtet:
- Existenz und Eindeutigkeit von (kontinuierlichen) Lösungen
- Finite-Elemente-Diskretisierung und Wohlgestelltheit des diskreten Problems
- Fehlerabschätzungen für die Finite-Elemente-Methode

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden
Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 45 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die Modulprüfung

Empfehlungen
Grundkenntnisse über partielle Differentialgleichungen und deren Numerik sowie das Modul 'Numerik für Differentialgleichungen' werden dringend empfohlen. Kenntnisse der Finite-Elemente-Methode werden empfohlen.

M 3.140 Modul: Numerische Fortsetzungsmethoden [M-MATH-102944]

Verantwortung: Prof. Dr. Jens Rottmann-Matthes
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105912	Numerische Fortsetzungsmethoden	5 LP	Rottmann-Matthes

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20-30min.).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- grundlegende Verfahren zur Parameterfortsetzung und Bestimmung von Verzweigungspunkten beschreiben und anwenden,
- die benutzten numerischen Algorithmen analysieren,
- selbstständig Verzweigungsdiagramme in konkreten Fällen mit den numerischen Algorithmen erzeugen und interpretieren.

Inhalt

- Beispiele parameterabhängiger Differentialgleichungen
- Prädiktor-Korrektorverfahren zur Parameterfortsetzung
- Detektion von Umkehrpunkten
- Detektion einfacher Verzweigungspunkte
- Newtonverfahren in der Nähe von Verzweigungspunkten

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden
Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Gute Kenntnisse der Numerik I und gewöhnlichen Differentialgleichungen.

M 3.141 Modul: Numerische Lineare Algebra für das wissenschaftliche Rechnen auf Hochleistungsrechnern [M-MATH-103709]

Verantwortung: Jun.-Prof. Dr. Hartwig Anzt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MATH-107497	Numerische Lineare Algebra für das wissenschaftliche Rechnen auf Hochleistungsrechnern	5 LP	Anzt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Übungsblättern, eines Projektvortrags von mindestens 30 Minuten Dauer und Evaluation der schriftlichen Ausarbeitung.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen kennen die grundlegenden Konzepte wie numerische lineare Algebra auf parallelen Computerarchitekturen realisiert wird. Sie können numerische Verfahren parallelisieren und auf modernen Multi-und Manycoresystemen implementieren. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage

- die Standard-Algorithmen im wissenschaftlichen Rechnen zu verstehen (LU, QR, Cholesky Zerlegungen, Eigenwertlöser, SVD Iterative Verfahren: Krylov, Mehrgitter, Gebietszerlegungsmethoden).
- Parallelität in Algorithmen zu erkennen.
- Standard-LA-Bibliotheken zu verwenden (BLAS, LAPACK, MKL).
- OpenMP-parallelen Code zu schreiben.
- Numerische Verfahren mit Hilfe von Grafikkarten oder anderen Coprozessoren zu beschleunigen.
- ein eigenes Projekt zu parallelisieren, implementieren, dokumentieren, und in einer Projektpräsentation vorzustellen.

Inhalt

- BLAS Operationen
- LAPACK
- LU Zerlegung
- Cholesky Zerlegung
- QR Zerlegung
- Fix-Punkt Iterationen (linear, bi-linear)
- Krylov Verfahren
- ILU Vorkonditionierung
- Finite Differenzen (Laplace)
- Domain Decomposition Methods (Additive/Multiplicative Schwarz)
- Speedup, Moore's Law, Amdahl's Law
- Shared Memory / Distributed Memory
- Bulk-Synchronous Programming Model (BSP)
- Synchroniztion, Mutex, One-sided-Communication
- OpenMP, Fork-Join Model, Private/Public Variables, Map-Reduce, Scheduling
- Performance Modeling, Roofline Model
- MPI
- CUDA (GPU programming)

Zusammensetzung der Modulnote
Die Gesamtnote der Prüfungsleistung anderer Art wird wie folgt gebildet:
Insgesamt können 200 Punkte erreicht werden, davon

- maximal 60 Punkte für die Übungsblätter (je 10 pro Übungsblatt),
- maximal 60 Punkte für den Abschlussvortrag,
- maximal 80 Punkte für die eigenständige Durchführung und Aufarbeitung des Projektes.

Für das Bestehen der Erfolgskontrolle müssen mindestens 140 Punkte erreicht werden.

Anmerkungen
Unterrichtssprache: Englisch

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung mit Übungeneinschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Bearbeitung studienbegleitender Projektarbeit
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Kenntnisse in einer höheren Programmiersprache (C/C++, Java, Fortran).
Gute Kenntnisse in Numerik und Lineare Algebra.

M 3.142 Modul: Numerische Methoden für Differentialgleichungen [M-MATH-102888]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
Prof. Dr. Tobias Jahnke

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105836	Numerische Methoden für Differentialgleichungen	8 LP	Dörfler, Hochbruck, Jahnke, Rieder, Wieners

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die grundlegenden Methoden, Techniken und Algorithmen zur Behandlung von Differentialgleichungen nennen, erörtern und anwenden (insbesondere die Stabilität, Konvergenz und Komplexität der numerischen Verfahren)
- Konzepte der Modellierung mit Differentialgleichungen wiedergeben
- Differentialgleichungen numerisch lösen

Inhalt

- Numerische Methoden für Anfangswertaufgaben (Runge-Kutta-Verfahren, Mehrschrittverfahren, Ordnung, Stabilität, steife Probleme)
- Numerische Methoden für Randwertaufgaben (Finite-Differenzen-Verfahren für elliptische Gleichungen zweiter Ordnung)
- Numerische Methoden für Anfangsrandwertaufgaben (Finite-Differenzen-Verfahren für parabolische Gleichungen und hyperbolische Gleichungen)

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte der Module "Numerische Mathematik 1 und 2" sowie "Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik" werden dringend empfohlen.

M 3.143 Modul: Numerische Methoden für hyperbolische Gleichungen [M-MATH-102915]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105900	Numerische Methoden für hyperbolische Gleichungen	6 LP	Dörfler

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die grundlegenden Methoden, Techniken und Algorithmen der Behandlung hyperbolischer Anfangswertprobleme erklären
- Konzepte der Modellierung mit hyperbolischen Differentialgleichungen wiedergeben
- Einfache skalare oder vektorwertige hyperbolische Gleichungen numerisch lösen

Inhalt

- Modellierung mit Erhaltungsgleichungen
- Schocks, Verdünnungswellen und schwache Lösungen
- Aspekte der Existenz und Regularitätstheorie skalarer Probleme
- Diskretisierung von Erhaltungsgleichungen in Ort und Zeit
- Eigenschaften der Diskretisierung hyperbolischer Systeme

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundlagenkenntnisse in Finite Element Methoden, in einer Programmiersprache und der Analysis von Randwertproblemen werden dringend empfohlen. Kenntnisse in Funktionalanalysis werden empfohlen.

M 3.144 Modul: Numerische Methoden für Integralgleichungen [M-MATH-102930]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105901	Numerische Methoden für Integralgleichungen	8 LP	Arens, Hettlich

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min.).

Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb durch die Abgabe von korrekten Lösungen zu 60% der gestellten Programmieraufgaben kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der mündlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die grundlegenden Methoden zur numerischen Lösung von linearen Integralgleichungen der zweiten Art wie degenerierte Kernapproximation, Nyström-Verfahren, Kollokations-Verfahren und Galerkin-Verfahren und ihnen zu Grunde liegender Konzepte wie Interpolation und numerische Integration nennen und beschreiben. Sie sind in der Lage, diese Verfahren zur numerischen Lösung von Integralgleichungen auf konkrete Aufgabenstellungen anzuwenden und für konkrete Beispiele auf einem Computer zu implementieren. Die Studierenden können die Konvergenzresultate für diese Verfahren darlegen und beherrschen die Anwendung der dafür notwendigen Beweistechniken. Sie können entsprechende Resultate für einfache Variationen der Verfahren selbst ableiten und in konkreten Anwendungen eine Analyse des Konvergenzverhaltens durchführen.

Inhalt

- Randintegraloperatoren
- Interpolation
- Quadraturformeln
- Approximation durch degenerierte Kernfunktionen
- Nyström-Verfahren
- Projektionsverfahren

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung, ggf. modifiziert durch den Bonus aus dem Übungsbetrieb.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Numerische Mathematik 1
Integralgleichungen

M 3.145 Modul: Numerische Methoden für zeitabhängige partielle Differentialgleichungen [M-MATH-102928]

Verantwortung: Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105899	Numerische Methoden für zeitabhängige partielle Differentialgleichungen	8 LP	Hochbruck, Jahnke

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können numerische Verfahren für abstrakte Evolutionsgleichungen analysieren. Sie können aktuelle Forschungsergebnisse verstehen und beherrschen verschiedene Techniken zum Beweis von Stabilität und Fehlerabschätzungen von Zeitintegrationsverfahren. Sie können dazu selbständig Übungsaufgaben lösen, Lösungen präsentieren und diskutieren.

Inhalt

- Zeitintegrationsverfahren für lineare, semilineare und quasilineare Evolutionsgleichungen und deren Semidiskretisierung im Ort, insbesondere implizite Runge-Kutta- und Mehrschrittverfahren
- Rigorose Fehlerabschätzungen und Stabilitätsbeweise

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Numerische Methoden für Differentialgleichungen, Finite Elemente Methoden, Funktionalanalysis

M 3.146 Modul: Numerische Methoden in der Elektrodynamik [M-MATH-102894]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105860	Numerische Methoden in der Elektrodynamik	6 LP	Dörfler, Hochbruck, Jahnke, Rieder, Wieners

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- können elektrostatische oder -dynamische Effekte mit mathematischen Modellen beschreiben,
- erkennen die grundlegenden Probleme der korrekten Approximation,
- können stabile Diskretisierungen der Maxwellgleichungen angeben.

Inhalt

- Die Maxwell Gleichungen, Modellierung
- Rand- und Übergangsbedingungen
- Analytische Hilfsmittel
- Das Quellenproblem
- Das Eigenwertproblem
- Finite Elemente für die Maxwell-Gleichungen
- Interpolationsabschätzungen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden
Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundkenntnisse in der Analysis von Randwertproblemen und der Finite Elemente Methode.

M 3.147 Modul: Numerische Methoden in der Finanzmathematik [M-MATH-102901]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Jahnke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105865	Numerische Methoden in der Finanzmathematik	8 LP	Jahnke

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Im Mittelpunkt der Vorlesung steht die Bewertung von Optionen durch numerische Verfahren. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die dynamische Wertentwicklung von verschiedenen Optionstypen durch stochastische oder partielle Differentialgleichungen zu modellieren und die Unterschiede zwischen diesen Modellen zu beurteilen. Insbesondere kennen sie die Annahmen, auf denen diese Modelle beruhen, und können dadurch deren Aussagekraft und Zuverlässigkeit kritisch hinterfragen. Absolventinnen und Absolventen kennen verschiedene numerische Verfahren zur Lösung von stochastischen und partiellen Differentialgleichungen sowie von hochdimensionalen Integrationsproblemen. Sie können diese Verfahren nicht nur implementieren und zur Bewertung von verschiedenen Optionen anwenden, sondern auch die Stabilität und Konvergenz der Verfahren analysieren und durch theoretische Resultate erklären.

Inhalt

- Optionen, Arbitrage und andere Grundbegriffe
- Black-Scholes-Gleichung und Black-Scholes-Formeln
- Numerische Verfahren für stochastische Differentialgleichungen
- (Multilevel-)Monte-Carlo-Verfahren
- Monte-Carlo-Integration und Quasi-Monte-Carlo-Verfahren
- Numerische Verfahren für Black-Scholes-Gleichungen
- Numerische Verfahren zur Bewertung von amerikanischen Optionen

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

Anmerkungen
Wird jedes 4. Semester angeboten, jeweils im Wintersemester.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Es wird dringend empfohlen, dass Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit stochastischen Differentialgleichungen, dem Ito-Integral und der Ito-Formel vertraut sind. Für die Bearbeitung der Programmieraufgaben werden Programmierkenntnisse in MATLAB dringend empfohlen.

M 3.148 Modul: Numerische Methoden in der Finanzmathematik II [M-MATH-102914]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Jahnke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105880	Numerische Methoden in der Finanzmathematik II	8 LP	Jahnke

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Im Mittelpunkt der Vorlesung steht die Bewertung von Optionen durch numerische Verfahren, wobei die Kenntnisse aus Teil 1 der Vorlesung erweitert und vertieft werden. Absolventinnen und Absolventen kennen nicht nur grundlegende, sondern auch raffiniertere numerische Verfahren zur Lösung von stochastischen bzw. partiellen Differentialgleichungen und hochdimensionalen Problemen. Sie können diese Verfahren nicht nur implementieren und zur Bewertung von verschiedenen Optionen anwenden, sondern auch die Stabilität und Konvergenz der Verfahren analysieren und durch theoretische Resultate erklären.

Inhalt

- Multi-Level Monte-Carlo-Methoden
- Historische, implizite und lokale Volatilität
- Sprung-Diffusions-Prozesse und Integro-Differentialgleichungen,
- Lösung von Black-Scholes-Gleichungen mit der Methode der Finiten Elemente
- Dünngittermethoden (Sparse Grids) für die Bewertung von Basketoptionen

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

Anmerkungen
Wird nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundlegende Inhalte des Moduls "Numerische Methoden in der Finanzmathematik" und Programmierkenntnisse (möglichst in MATLAB) werden dringend empfohlen.

M 3.149 Modul: Numerische Methoden in der Strömungsmechanik [M-MATH-102932]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
PD Dr. Gudrun Thäter

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105902	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	4 LP	Dörfler, Thäter

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Studierende können die Modellierung und die physikalischen Annahmen erläutern, die zu den Navier-Stokes Gleichungen führen. Sie können die Finite Elemente Methode auf die Strömungsrechnung anwenden und insbesondere mit der Inkompressibilität numerisch umgehen. Sie können die Konvergenz und Stabilität der Verfahren erläutern und begründen.

Inhalt

- Modellbildung und Herleitung der Navier-Stokes Gleichungen
- Mathematische und physikalische Repräsentation von Energie und Spannung
- Lax-Milgram Theorem, Céa-Lemma und Sattelpunkttheorie
- Analytische und numerische Behandlung der Potential- und der Stokes-Strömung
- Stabilitäts- und Konvergenztheorie der diskreten Modelle
- Numerische Behandlung der stationären nichtlinearen Gleichung
- Numerische Verfahren für das instationäre Problem
- Anwendungen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundlagenkenntnisse in der numerischen Behandlung von Differentialgleichungen (z. B. von Randwertproblemen oder Anfangsrandwertproblemen) werden dringend empfohlen. Kenntnisse in Funktionalanalysis werden empfohlen.

M 3.150 Modul: Numerische Optimierungsmethoden [M-MATH-102892]

Verantwortung: Prof. Dr. Christian Wieners
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105858	Numerische Optimierungsmethoden	8 LP	Dörfler, Hochbruck, Jahnke, Rieder, Wieners

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- verschiedene numerische Verfahren für restringierte und unrestringierte Optimierungsprobleme beschreiben.
- Aussagen über lokale und globale Konvergenz erklären
- exemplarische Anwendungen skizzieren

Inhalt

- Allgemeine unrestringierte Minimierungsverfahren
- Newton-Verfahren
- Inexakte Newton-Verfahren
- Quasi-Newton-Verfahren
- Nichtlineare cg-Verfahren
- Trust-Region-Verfahren
- Innere-Punkte-Verfahren
- Penalty-Verfahren
- Aktive-Mengen Strategien
- SQP-Verfahren
- Nicht-glatte Optimierung

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Optimierungstheorie

M 3.151 Modul: Numerische Simulation in der Moleküldynamik [M-MATH-105327]

Verantwortung: PD Dr. Volker Grimm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-110807	Numerische Simulation in der Moleküldynamik	8 LP	Grimm

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen kennen die grundlegenden Konzepte der Realisierung numerischer Simulationen in der Moleküldynamik auf seriellen und parallelen Rechnerarchitekturen. Sie können die für die Simulation in der Moleküldynamik benötigten Resultate und Verfahren aus der Numerik nennen, auf konkrete Fragestellungen anwenden und implementieren.

Inhalt

- Das Linked-Cell-Verfahren für kurzreichweitige Potentiale
- Parallele Programmierung mit MPI
- Diverse Potentiale und Moleküle
- Zeitintegrationsverfahren
- Aspekte der numerischen geometrischen Integration
- Verfahren zur Berechung langreichweitiger Potentiale

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Numerik von Differentialgleichungen und gute Kenntnisse in der Programmiersprache C.

M 3.152 Modul: Numerische Verfahren für die Maxwellgleichungen [M-MATH-102931]

Verantwortung: Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Prof. Dr. Tobias Jahnke

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105920	Numerische Verfahren für die Maxwellgleichungen	6 LP	Hochbruck, Jahnke

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Thema der Vorlesung sind numerische Verfahren für die zeitabhängigen Maxwell-Gleichungen. Absolventinnen und Absolventen können die in den Maxwellgleichungen auftretenden Terme physikalisch interpretieren und die Existenz und Eindeutigkeit der Lösung unter geeigneten Bedingungen beweisen. Die Absolventinnen und Absolventen kennen grundlegende Verfahren und Techniken zur numerischen Approximation der Lösung. Sie sind in der Lage, die Konvergenz und Stabilität dieser Verfahren zu analysieren und die Vor- und Nachteile der einzelnen Ansätze zu beurteilen.

Inhalt

- Maxwellgleichungen: Integral- und Differentialform, Materialgesetze, Randbedingungen, Wohlgestelltheit
- Raumdiskretisierung (z.B. finite Differenzen, konforme oder nichtkonforme finite Elemente)
- Zeitintegration (z.B Splitting-Verfahren, (lokal)-implizite Verfahren, exponentielle Integratoren)

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

Anmerkungen
Turnus: Mindestens alle zwei Jahre

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden
Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundkenntnisse über gewöhnliche und/oder partielle Differentialgleichungen

Das Modul "Numerische Methoden für Differentialgleichungen" sollte besucht worden sein.

M 3.153 Modul: Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance [M-WIWI-101502]

Verantwortung: Prof. Dr. Kay Mitusch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Wirtschaftswissenschaften

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

Wahlpflichtangebot (Wahl: 1 Bestandteil)			
T-WIWI-102609	Advanced Topics in Economic Theory	4,5 LP	Mitusch
T-WIWI-102861	Advanced Game Theory	4,5 LP	Ehrhart, Puppe, Reiß
Ergänzungsangebot (Wahl: 1 Bestandteil)			
T-WIWI-102647	Asset Pricing	4,5 LP	Ruckes, Uhrig-Homburg
T-WIWI-102622	Corporate Financial Policy	4,5 LP	Ruckes
T-WIWI-109050	Corporate Risk Management	4,5 LP	Ruckes
T-WIWI-102623	Finanzintermediation	4,5 LP	Ruckes

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben. Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen
Eine der beiden Teilleistungen T-WIWI-102861 "Advanced Game Theory" und T-WIWI-102609 "Advanced Topics in Economic Theory" ist Pflicht im Modul. Das Modul kann entweder im Pflichtbereich Volkswirtschaftslehre oder im Wahlpflichtbereich angerechnet werden.

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- beherrschen anhand der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie und der Vertragstheorie die Methoden des formalen ökonomischen Modellierens
- können diese Methoden auf finanzwirtschaftliche Fragestellungen anwenden
- erhalten viele nützliche Einsichten in das Verhältnis von Unternehmen und Investoren und das Funktionieren von Finanzmärkten

Inhalt
In der Pflichtveranstaltung "Advanced Topics in Economic Theory" werden in zwei gleichen Teilen die methodischen Grundlagen der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie (Allokationstheorie) und der Vertragstheorie behandelt. In der Veranstaltung "Asset Pricing" werden die Techniken der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie auf Fragen der Preisbildung für Finanztitel angewandt. In den Veranstaltungen "Corporate Financial Policy" und "Finanzintermediation" werden die Techniken der Vertragstheorie auf Fragen der Unternehmensfinanzierung und auf Institutionen des Finanzsektors angewandt.

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

M 3.154 Modul: Operations Research im Supply Chain Management [M-WIWI-102832]

Verantwortung: Prof. Dr. Stefan Nickel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Wirtschaftswissenschaften

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
9	Zehntelnoten	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	4	8

Wahlpflichtangebot (Wahl: zwischen 1 und 2 Bestandteilen)			
T-WIWI-102723	Graph Theory and Advanced Location Models	4,5 LP	Nickel
T-WIWI-106200	Modellieren und OR-Software: Fortgeschrittene Themen	4,5 LP	Nickel
T-WIWI-102715	Operations Research in Supply Chain Management	4,5 LP	Nickel
Ergänzungsangebot (Wahl: höchstens 1 Bestandteil)			
T-WIWI-106546	Einführung in die Stochastische Optimierung	4,5 LP	Rebennack
T-WIWI-102718	Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik	4,5 LP	Nickel
T-WIWI-102719	Gemischt-ganzzahlige Optimierung I	4,5 LP	Stein
T-WIWI-102720	Gemischt-ganzzahlige Optimierung II	4,5 LP	Stein
T-WIWI-110162	Optimierungsmodelle in der Praxis	4,5 LP	Sudermann-Merx
T-WIWI-106549	Large-scale Optimierung	4,5 LP	Rebennack
T-WIWI-111587	Multikriterielle Optimierung	4,5 LP	Stein
T-WIWI-112109	Topics in Stochastic Optimization	4,5 LP	Rebennack

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen(nach § 4(2), 1 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderungen an Leistungspunkten erfüllt ist.

Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung beschrieben.

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

Voraussetzungen
Pflicht ist mindestens eine der drei Teilleistungen "Operations Research in Supply Chain Management", "Graph Theory and Advanced Location Models" sowie "Modellieren und OR-Software: Fortgeschrittene Themen".

Qualifikationsziele
Der/ die Studierende

- ist vertraut mit wesentlichen Konzepten und Begriffen des Supply Chain Managements,
- kennt die verschiedenen Teilgebiete des Supply Chain Managements und die zugrunde liegenden Optimierungsprobleme,
- ist mit den klassischen Standortmodellen (in der Ebene, auf Netzwerken und diskret), sowie mit den grundlegenden Methoden zur Ausliefer- und Transportplanung, Warenlagerplanung und Lagermanagements vertraut
- ist in der Lage praktische Problemstellungen mathematisch zu modellieren und kann deren Komplexität abschätzen sowie geeignete Lösungsverfahren auswählen und anpassen.

Inhalt
Supply Chain Management befasst sich mit der Planung und Optimierung des gesamten, unternehmensübergreifenden Beschaffungs-, Herstellungs- und Distributionsprozesses mehrerer Produkte zwischen allen beteiligten Geschäftspartnern (Lieferanten, Logistikdienstleistern, Händlern). Ziel ist, unter Berücksichtigung verschiedenster Rahmenbedingungen die Befriedigung der (Kunden-) Bedarfe, so dass die Gesamtkosten minimiert werden.

Dieses Modul befasst sich mit mehreren Teilgebieten des SCM. Zum einen mit der Bestimmung optimaler Standorte innerhalb von Supply Chains. Diese strategischen Entscheidungen über die die Platzierung von Anlagen wie Produktionsstätten, Vertriebszentren und Lager u.ä., sind von großer Bedeutung für die Rentabilität von Supply-Chains. Sorgfältig durchgeführte Standortplanungen erlauben einen effizienteren Materialfluss und führen zu verringerten Kosten und besserem Kundenservice. Ein weiterer Schwerpunkt bildet die Planung des Materialtransports im Rahmen des Supply Chain Managements.Durch eine Aneinanderreihung von Transportverbindungen und Zwischenstationen wird die Lieferstelle (Produzent) mit der Empfangsstelle (Kunde) verbunden. Es wird betrachtet, wie für vorgegebene Warenströme oder Sendungen aus den möglichen Logistikketten die optimale Liefer- und Transportkette auszuwählen ist, die bei Einhaltung der geforderten Lieferzeiten und Randbedingungen zu den geringsten Kosten führt. Darüber hinaus bietet das Modul die Möglichkeit verschiedene Aspekte der taktischen und operativen Planungsebene im Supply Chain Management kennenzulernen. Hierzu gehören v.a. Methoden des Schedulings sowie verschiedene Vorgehensweisen in der Beschaffungs- und Distributionslogistik. Fragestellungen der Warenhaltung und des Lagerhaltungsmanagements werden ebenfalls angesprochen.

Anmerkungen
Einige Veranstaltungen werden unregelmäßig angeboten.

Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden

- Präsenszeit: 84 Stunden
- Vor- /Nachbereitung: 112 Stunden
- Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 74 Stunden

Empfehlungen
Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul *Einführung in das Operations Research* vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

M 3.155 Modul: Operatorfunktionen [M-MATH-102936]

Verantwortung: PD Dr. Volker Grimm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105905	Operatorfunktionen	6 LP	

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der Approximation von Operatorfunktionen. Sie können die Verfahren auf deren Konvergenzeigenschaften und Effizienz untersuchen. Bei Anwendung in der Numerik von Evolutionsgleichungen können sie die besprochenen Verfahren analysieren, selbständig die geeigneten Verfahren auswählen und ihre Wahl begründen.

Inhalt
Definition von Operatorfunktionen

Stark stetige und analytische Halbgruppen

Feste rationale Approximationen an Operatorfunktionen

Rationale Krylov-Verfahren zur Approximation von Operatorfunktionen

Anwendungen in der Numerik von Evolutionsgleichungen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden
Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Numerische Mathematik 1 und 2, Funktionalanalysis

M 3.156 Modul: Optical Waveguides and Fibers [M-ETIT-100506]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101945	Optical Waveguides and Fibers	4 LP	Koos

Erfolgskontrolle(n)
Type of Examination: Oral exam

Duration of Examination: approx. 20 minutes

Modality of Exam: The written exam is offered continuously upon individual appointment.

Voraussetzungen
None

Qualifikationsziele
The students

- conceive the basic principles of light-matter-interaction and wave propagation in dielectric media and can explain the origin and the implications of the Lorentz model and of Kramers-Kronig relation,
- are able to quantitatively analyze the dispersive properties of optical media using Sellmeier relations and scientific databases,
- can explain and mathematically describe the working principle of an optical slab waveguide and the formation of guided modes,
- are able to program a mode solver for a slab waveguide in Matlab,
- are familiar with the basic principle of surface plasmon polariton propagation,
- know basic structures of planar integrated waveguides and are able to model special cases with semi-analytical approximations such as the Marcatili method or the effective-index method,
- are familiar with the basic concepts of numerical mode solvers and the associated limitations,
- are familiar with state-of-the-art waveguide technologies in integrated optics and the associated fabrication methods,
- know basic concepts of of step-index fibers, graded-index fibers and microstructured fibers,
- are able to derive and solve basic relations for step-index fibers from Maxwell's equations,
- are familiar with the concept of hybrid and linearly polarized fiber modes,
- can mathematically describe signal propagation in single-mode fibers design dispersion-compensated transmission links,
- conceive the physical origin of fiber attenuation effects,
- are familiar with state-of-the-art fiber technologies and the associated fabrication methods,
- can derive models for dielectric waveguide structures using the mode expansion method,
- conceive the principles of directional couplers, multi-mode interference couplers, and waveguide gratings,
- can mathematically describe active waveguides and waveguide bends.

Inhalt

1. Introduction: Optical communications
2. Fundamentals of wave propagation in optics: Maxwell´s equations in optical media, wave equation and plane waves, material dispersion, Kramers-Kroig relation and Sellmeier equations, Lorentz and Drude model of refractive index, signal propagation in dispersive media.
3. Slab waveguides: Reflection from a plane dielectric boundary, slab waveguide eigenmodes, radiation modes, inter- and intramodal dispersion, metal-dielectric structures and surface plasmon polariton propagation.
4. Planar integrated waveguides: Basic structures of integrated optical waveguides, guided modes of rectangular waveguides (Marcatili method and effective-index method), basics of numerical methods for mode calculations (finite difference- and finite-element methods), waveguide technologies in integrated optics and associated fabrication methods
5. Optical fibers: Optical fiber basics, step-index fibers (hybrid modes and LP-modes), graded-index fibers (infinitely extended parabolic profile), microstructured fibers and photonic-crystal fibers, fiber technologies and fabrication methods, signal propagation in single-mode fibers, fiber attenuation, dispersion and dispersion compensation
6. Waveguide-based devices: Modeling of dielectric waveguide structures using mode expansion and orthogonality relatons, multimode interference couplers and directional couplers, waveguide gratings, material gain and absorption in optical waveguides, bent waveguides

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

There is, however, a bonus system based on the problem sets that are solved during the tutorials: During the term, 3 problem sets will be collected in the tutorial and graded without prior announcement. If for each of these sets more than 70% of the problems have been solved correctly, a bonus of 0.3 grades will be granted on the final mark of the oral exam.

Arbeitsaufwand
Total 120 h, hereof 45 h contact hours (30 h lecture, 15 h tutorial) and 75 h homework and self-studies.

Empfehlungen
Solid mathematical and physical background, basic knowledge of electrodynamics

Literatur
B.E.A. Saleh, M.C. Teich: Fundamentals of Photonics

G.P. Agrawal: Fiber-optic communication systems

C.-L. Chen: Foundations for guided-wave optics

Katsunari Okamoto: Fundamentals of Optical Waveguides

K. Iizuka: Elements of Photonics

M 3.157 Modul: Optimale Regelung und Schätzung [M-ETIT-102310]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-104594	Optimale Regelung und Schätzung	3 LP	Hohmann

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
- Die Studierenden beherrschen den Entwurf von LQ-Reglern (z.B. des Riccati-Reglers) sowohl für Führungsverhalten als auch zur optimalen Störgrößenunterdrückung und für optimales Folgeverhalten und kennen deren Stabilitätseigenschaften.

- Sie kennen zudem das Vorgehen für die optimale Synthese bei beschränkten Stellgrößen wie z.B. bei zeitoptimalen Regelungen.

- Die Studierenden sind zum anderen in der Lage, das quantitative Verhalten von MIMO-Regelkreisen im Frequenzbereich mit Hilfe von H8- Normen mittels Singulärwerten zu beschreiben und zu beurteilen.

- Sie können auf der Basis von verallgemeinerten Regelkreisdarstellungen robuste Frequenzbereichsregler entwerfen und sind alternativ in der Lage, im Zeitbereich robuste Ausgangsrückführungen zur Polbereichsvorgabe auszulegen.

- Die Studierenden sind vertraut mit dem allgemeinen Schätzproblem und kennen die erforderlichen stochastischen Grundlagen zur Beschreibung der gesuchten Minimal-Varianz-Schätzwerte.

- Sie sind in der Lage, für lineare Signalprozessmodelle die exakten Lösungen des Schätzproblems in Gestalt des Kalman-Filters (für den zeitdiskreten Fall) und des Kalman-Bucy-Filters (für den zeitkontinuierlichen Fall) herzuleiten und können die Eigenschaften und die Struktur der entworfenen Filter charakterisieren.

- Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, optimale approximative Filter für nichtlineare Signalprozessmodelle zu entwerfen, z.B das Extended Kalman-Filter oder das Unscented Sigma-Punkt-Kalman-Filter, deren jeweilige Eigenschaften sowie Vor- und Nachteile sie kennen und in Bezug setzen können.

Inhalt
Die Vorlesung knüpft an die Lehrveranstaltungen „Optimization of Dynamic Systems“ und „Regelung linearer Mehrgrößensysteme“ an und vermittelt den Studierenden auf der Grundlage der dort erlernten Inhalte weiterführende Methoden auf dem Gebiet der optimalen Regelung und Schätzung. Im ersten Modulabschnitt werden die Studierenden mit den in der Regelungstechnik verbreiteten LQ-Regelungen vertraut gemacht, unter anderem Riccati-Regler und zeitoptimale Regler. Im zweiten Teil des Moduls erlernen die Studierenden einige für die Praxis sehr wichtige robuste Regelungsansätze. So wird einerseits ein Überblick über die Formulierung von Regelkreiseigenschaften mittelsH8- Normen und die darauf aufbauenden robusten Regelungsentwürfe im Frequenzbereich gegeben, zum anderen wird den Studierenden im Zustandsraum die Polbereichsvorgabe zur Synthese robuster Regelungen vorgestellt. Im dritten Teil des Moduls wird dann die Lösung des allgemeinen Schätzproblems vermittelt. Dazu werden Kalman- bzw. Kalman-Bucy-Filter zur optimalen Zustandsschätzung für zeitdiskrete bzw. zeitkontinuierliche Signalprozessmodelle hergeleitet und deren Struktur und Eigenschaften behandelt. Als Ausblick wird auf Filterkonzepte für nichtlineare Systeme eingegangen.

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

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

1. Präsenzzeit in Vorlesung (2 SWS: 30h1 LP)

2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung (52.5h1.75 LP)

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

Empfehlungen
Kenntnisse über die Inhalte der Module M-ETIT-100531 (Optimization of Dynamic Systems) sowie M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) sind dringend zu empfehlen, da das Modul auf deren Ergebnissen aufbaut.

M 3.158 Modul: Optimierung in Banachräumen [M-MATH-102924]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Griesmaier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105893	Optimierung in Banachräumen	5 LP	Griesmaier, Hettlich

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, Eigenschaften endlichdimensionaler Optimierungsprobleme auf unendlichdimensionale Fälle zu übertragen und diese auf Probleme der Approximationstheorie, der Variationsrechnung und der optimalen Steuerungstheorie anzuwenden. Sie können die Hauptsätze wiedergeben, beweisen und anhand von Beispielen erläutern.

Inhalt
Funktionalanalytische Grundlagen (insbes. Trennungssätze konvexer Mengen, Eigenschaften konvexer Funktionen, Differenzierbarkeitsbegriffe). Dualitätstheorie konvexer Probleme, differenzierbare Optimierungsaufgaben (Lagrangesche Multiplikatorenregel), hinreichende Optimalitätsbedingungen, Existenzaussagen, Anwendungen in der Approximationstheorie, der Variationsrechnung und der optimalen Steuerungstheorie.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Erwünscht sind grundlegende Kenntnisse zur endlichdimensionalen Optimierungstheorie und aus der Funktionalanalysis.

M 3.159 Modul: Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen [M-MATH-102899]

Verantwortung: Prof. Dr. Christian Wieners
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105864	Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen	4 LP	

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- den Überblick zur Modellierung mit optimaler Kontrolle gewinnen
- erlangen Kenntnisse zum funktionalanalytischen Rahmen
- Lösungsverfahren auf elliptische und parabolische Kontrollprobleme anwenden

Inhalt

- Einleitung und Motivation
- Linear-quadratische elliptische Probleme
- Parabolische Probleme
- Steuerung semilinearer elliptischer Gleichungen
- semilineare parabolische Kontrollprobleme

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden
Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung desVorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.160 Modul: Optimization of Dynamic Systems [M-ETIT-100531]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100685	Optimization of Dynamic Systems	5 LP	Hohmann

Erfolgskontrolle(n)
The assessment consists of a written exam (120 min) taking place in the recess period.

Voraussetzungen
none

Qualifikationsziele
- The students know as well the mathematical basics as the fundamental methods and algorithms to solve constraint and unconstraint nonlinear static optimization problems.

- They can solve constraint and unconstraint dynamic optimization by using the calculus of variations approach and the Dynamic Programming method.

- Also they are able to transfer dynamic optimization problem to static problems.

- The students know the mathematic relations, the pros and cons and the limits of the particular optimization methods.

- They can transfer problems from other fields of their studies in a convenient optimization problem formulation and they are able to select and implement suitable optimization algorithms for them by using common software tools.

Inhalt
The module teaches the mathematical basics that are required to solve optimization problems. The first part of the lecture treats methods for solving static optimization problems. The second part of the lecture focuses on solving dynamic optimization problems by using the method of Euler-Lagrange and the Hamilton method as well as the dynamic programming approach.

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

Arbeitsaufwand
Each credit point stands for an amount of work of 30h of the student. The amount of work includes

1. presence in lecture/exercises/tutorial(optional) (2+1 SWS: 45h1.5 LP)

2. preparation/postprocessing of lecture/exercises (90h3 LP)

3. preparation/presence in the written exam (15h0.5 LP)

M 3.161 Modul: Paralleles Rechnen [M-MATH-101338]

Verantwortung: Dr. rer. nat. Mathias Krause
Prof. Dr. Christian Wieners

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-102271	Paralleles Rechnen	5 LP	Krause, Wieners

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsvorleistung: bestandenes Praktikum

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

• beherrschen die Grundlagen des parallelen Rechnens.
• haben einen Überblick zu wissenschaftlichem Rechnen auf parallelen Rechnern
• verfügen über theoretische und praktische Erfahrungen mit parallelen Programmiermodellen und parallelen Lösungsmethoden
• können einfache praktische Aufgaben eigenständig skalierbar implementieren

Inhalt
• Parallele Programmiermodelle
• Paralleles Lösen linearer Gleichungssysteme
• Parallele Finite Differenzen, Finite Elemente, Finite Volumen
• Methoden der Gebietszerlegung
• Matrix-Matrix und Matrix-Vektor-Operationen
• Konvergenz- und Leistungsanalyse
• Lastverteilung
• Anwendungen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Kenntnisse in einer höheren Programmiersprache (C++, Java, Fortran). Grundlagenkenntnisse in der numerischen Behandlung von Differentialgleichungen (Finite Differenzen oder Finite Elemente).

M 3.162 Modul: Perkolation [M-MATH-102905]

Verantwortung: Prof. Dr. Günter Last
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105869	Perkolation	5 LP	Hug, Last, Winter

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- kennen grundlegende Modelle der diskreten und stetigen Perkolation,
- erwerben die Fähigkeit, spezifische probabilistische und graphentheoretische Methoden zur Analyse dieser Modelle einzusetzen,
- könnnen selbstorganisiert und reflexiv arbeiten.

Inhalt

- Kanten- und Knoten-Perkolation auf Graphen
- Satz von Harris-Kesten
- Asymptotik der Clustergröße im sub- und superkritischen Fall
- Eindeutigkeit des unendlichen Clusters im quasitransitiven Fall
- Perkolation auf dem Gilbert-Graphen
- Stetige Perkolation

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul Wahrscheinlichkeitstheorie sollte bereits belegt worden sein.

M 3.163 Modul: PH Modul 1 Ergänzungsfach Maschinenbau [M-MATH-103198]

Einrichtung: Universität gesamt
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Maschinenbau

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

PH Modul 1 Ergänzungsfach Maschinenbau (Wahl: mindestens 1 Bestandteil)			
T-MATH-106331	PH-TL 1 Modul 1 Ergänzungsfach Maschinenbau	6 LP	

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Im Ergänzungsfach Maschinenbau sind 16-24 Leistungspunkte zu erbringen. Geeignete Module finden Sie im Modulhandbuch Master Maschinenbau. Wir empfehlen für die Auswahl eine Beratung durch Ihren Studiengangsberater.

M 3.164 Modul: Photorealistische Bildsynthese [M-INFO-100731]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Carsten Dachsbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101268	Photorealistische Bildsynthese	5 LP	Dachsbacher

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Die Studierenden verstehen Algorithmen und Verfahren zur Erzeugung realistischer Bilder (z.B. Reflexionsmodelle, Lichttransportsimulation, Monte Carlo Methoden), können diese analysieren und beurteilen, und können geeignete Rendering-Verfahren für einen gegebenen Einsatzzweck auswählen und implementieren.

Inhalt
Algorithmen und Verfahren der Computergrafik für die Erzeugung fotorealistischer Bilder. Themen sind unter anderem: globale Beleuchtung und Lichttransportphänomene, Path Tracing, Photon Mapping, Radiometrie, BRDFs, Radiosity, Monte Carlo Verfahren und Importance Sampling.

Arbeitsaufwand
60h = Präsenzzeit

70h = Vor-/Nachbereitung

20h = Klausurvorbereitung

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

M 3.165 Modul: Physiologie und Anatomie I [M-ETIT-100390]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101932	Physiologie und Anatomie I	3 LP	Nahm

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Grundverständnis über die Funktionen des menschlichen Körpers und der dabei ablaufenden Prozesse.

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt Basiswissen über die wesentlichen Organsysteme des Menschen und die medizinische Terminologie. Sie wendet sich an Studierende technischer Studiengänge, die an physiologischen Fragestellungen interessiert sind.
Themenblöcke des ersten Teils (Wintersemester)
- Einführung- Organisationsebenen im Körper
- Grundlagen der Biochemie im Körper
- Zellaufbau, Zellphysiologie, Gewebe
- Transportmechanismen im Körper
- Neurophysiologie I (Nervenzelle, Muskelzelle, das autonome Nervensystem)
- Herz und Kreislaufsystem mit Blut und Lymphe
- Atmung

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

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

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

Selbststudium (3 h je 15 Termine) = 45 h

Vor-/Nachbereitung = 20 h

Gesamtaufwand ca. 95 Stunden = 3 LP

M 3.166 Modul: Potentialtheorie [M-MATH-102879]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Kirsch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105850	Potentialtheorie	8 LP	Arens, Hettlich, Kirsch, Reichel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (ca. 30 Min).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, die Begriffe der Potentialtheorie in der Theorie und an Beispielen zu erläutern. Sie können die Hauptsätze wiedergeben, beweisen, anhand von Beispielen verdeutlichen, auf Spezialfälle reduzieren und auf verwandte Fragestellungen anwenden.

Inhalt
Eigenschaften harmonischer Funktionen, Existenz und Eindeutigkeit der Randwertaufgaben für die Laplace- und Poissongleichung, Greensche Funktion für die Kugel, Kugelflächenfunktionen, Flächenpotentiale, räumliche Potentiale

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

Anmerkungen
Wird nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Erwünscht sind grundlegende Kenntnisse aus der Funktionalanalysis

M 3.167 Modul: Prädiktive Fahrerassistenzsysteme [M-ETIT-100360]

Verantwortung: Dr. Rüdiger Walter Henn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Elektrotechnik

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100692	Prädiktive Fahrerassistenzsysteme	3 LP	Henn

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden haben die Sensoren zur Umfelderfassung des Kraftfahrzeugs und die darauf basierenden Fahrerassistenz- und Sicherheits-Systeme kennen gelernt. Aufgrund des breiten, interfakultativen Stoffes aus den Bereichen Elektrik, Elektronik, Physik, Fahrzeugdynamik (Maschinenbau) und Systemtechnik sind sie in der Lage, die komplexen Zusammenhänge im Gesamtfahrzeug zu verstehen, die Vor- und Nachteile einzelner Verfahren zu benennen, sie an Beispielen zu verdeutlichen und in der Praxis z.B. im Industriepraktikum und später im Beruf direkt umzusetzen.

Inhalt
Die Vorlesung führt zunächst in die Thematik „Fahrerassistenz-systeme“ ein. Nach einer Definition und Einordnung dieser Systeme in die Vielfalt automobiler Assistenzsysteme werden zunächst die für die Realisierung der prädiktiven Fahrerassistenzsysteme notwendigen Assistenzsysteme erläutert. Der erste Vorlesungsteil schließt mit der Behandlung der notwendigen Sensorik für eine Fahrzeug-Rundumsicht. Danach werden die wichtigen Vertreter der prädiktiven Fahrerassistenzsysteme durchgearbeitet, gegliedert nach passiven (infor-mierenden), aktiven (eingreifenden) Systemen und Sicherheitssystemen. Nach einer Betrachtung der ergonomischen Anforderungen an Fahrerassistenzsysteme schließt die Vorlesung mit einem Ausblick auf zukünftige Systeme, bis hin zur automatischen Fahrzeugführung.

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

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

Präsenzstudienzeit Vorlesung/Übung: 30 h

Selbststudienzeit inkl. Prüfungsvorbereitung: 60 h

Insgesamt 90 h = 3 LP

Empfehlungen
Bachelor-Abschluss

M 3.168 Modul: Projektorientiertes Softwarepraktikum [M-MATH-102938]

Verantwortung: PD Dr. Gudrun Thäter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105907	Projektorientiertes Softwarepraktikum	4 LP	Thäter

Erfolgskontrolle(n)
Die Studierenden fertigen für ihr Abschlußprojekt eine schriftliche Ausarbeitung im Umfang von in der Regel 10-15 Seiten an, die benotet wird.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können über die eigene Fachdisziplin hinaus Probleme gemeinsam modellieren und simulieren. Sie haben eine kritische Distanz zu Ergebnissen und deren Darstellung erworben. Sie können die Ergebnisse der Projekte im Disput verteidigen. Sie haben die Bedeutung von Stabilität und Konvergenz von numerischen Verfahren aus eigener Erfahrung verstanden und sind in der Lage, Fehler aus der Modellbildung, der Approximation, der Berechnung und in der Darstellung zu bewerten.

Inhalt
Vorlesungsanteil: Einführung in Modellbildung und Simulationen, Wiederholung zugehöriger numerischer Verfahren, Einführung in zugehörige Software

Eigene Gruppenarbeit: Bearbeitung von 1-2 Projekten in denen Modellbildung, Diskretisierung, Simulation und Auswertung (z.B. Visualisierung) für konkrete Themen aus dem Katalog durchgeführt werden. Der Katalog umfasst z.B:

Solving the Poisson equation: Diffusion im Rechteckgebiet;

Incompressible Navier-Stokes equations: Strömung im Kanal;

Distributed Control Problem for Poisson Equation: Backofensteuerung;

Stabilization Schemes for Advection Dominated Steady Convection-Diffusion

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der Abschlußprojekts.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung der Projekte und Ausarbeitungen anfertigen
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche

Empfehlungen
Kenntnisse einer Programmiersprache

Grundkenntnisse in der Analysis von Randwertproblemen, der numerischen Methoden für Differentialgleichungen und der Finite Elemente Methode.

M 3.169 Modul: Quantifizierung von Unsicherheiten [M-MATH-104054]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Frank
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-108399	Quantifizierung von Unsicherheiten	4 LP	Frank

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 Minuten).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
After successfully taking part in the module's classes and exams, students have gained knowledge and abilities as described in the "Inhalt" section.

Specifically, students know several parametrization methods for uncertainties. Furthermore, students are able to describe the basics of several solution methods (stochastic collocation, stochastic Galerkin, Monte-Carlo). Students can explain the so-called curse of dimensionality.

Students are able to apply numerical methods to solve engineering problems formulated as algebraic or differential equations with uncertainties. They can name the advantages and disadvantages of each method. Students can judge whether specific methods are applicable to the specific problem and discuss their results with specialists and colleagues. Finally, students are able to implement the above methods in computer codes.

Inhalt
In this class, we learn to propagate uncertain input parameters through differential equation models, a field called Uncertainty Quantification (UQ). Given uncertain input (parameter values, initial or boundary conditions), how uncertain is the output? The first part of the course ("how to do it") gives an overview on techniques that are used. Among these are:

- Sensitivity analysis
- Monte-Carlo methods
- Spectral expansions
- Stochastic Galerkin method
- Collocation methods, sparse grids

The second part of the course ("why to do it like this") deals with the theoretical foundations of these methods. The so-called "curse of dimensionality" leads us to questions from approximation theory. We look back at the very standard numerical algorithms of interpolation and quadrature, and ask how they perform in many dimensions.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden
Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.170 Modul: Rand- und Eigenwertprobleme [M-MATH-102871]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105833	Rand- und Eigenwertprobleme	8 LP	Frey, Hundertmark, Lamm, Plum, Reichel, Schnaubelt

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die Bedeutung von Rand- und Eigenwertproblemen innerhalb der Mathematik und/oder Physik beurteilen und an Hand von Beispielen illustrieren,
- qualitative Eigenschaften von Lösungen beschreiben,
- mit Hilfe funktionalanalytischer Methoden die Existenz von Lösungen von Randwertproblemen beweisen,
- Aussagen über Existenz von Eigenwerten, Eigenfunktionen von elliptischen Differentialoperatoren treffen sowie deren Eigenschaften beschreiben.

Inhalt

- Beispiele von Rand- und Eigenwertproblemen
- Maximumprinzipien für Gleichungen 2. Ordnung
- Funktionenräume, z.B. Sobolev-Räume
- Schwache Formulierung linearer elliptischer Gleichungen 2. Ordnung
- Existenz- und Regularitätstheorie elliptischer Gleichungen
- Eigenwerttheorie für schwach formulierte elliptische Eigenwertprobleme

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.171 Modul: Randelementmethoden [M-MATH-103540]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-109851	Randelementmethoden	8 LP	Arens

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min.).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, die analytischen Grundlagen der Definition von Potentialen und Randoperatoren, wie Distributionen, Sobolev-Räume auf Rändern von Lipschitz-Gebieten und Spuroperatoren, auf konkrete Problemstellungen anzuwenden. Sie können die Definition von Potentialen und Randoperatoren und wichtige Aussagen dazu nachvollziehen. Sie sind in der Lage, Randintegralgleichungsformulierungen für konkrete elliptische Randwertprobleme herzuleiten und Beweise für deren Lösbarkeit nachzuvollziehen.

Die Studierenden können Klassen von Randelementen benennen und beschreiben. Der Einsatz der verschiedenen Elemente zur numerischen Lösung von Randintegralgleichungen mit Galerkin-Verfahren ist ihnen vertraut. Wichtige Resultate zur Konvergenz dieser Verfahren können sie erläutern. Den Einsatz von Techniken wie Präkonditionierung und Matrixkompression zur Verbesserung der praktischen Handhabbarkeit von Randelementmethoden können die Studierenden beschreiben und erläutern.

Inhalt

- Sobolev-Räume
- Funktionenräume auf Lipschitz-Rändern
- Randwertprobleme für elliptische partielle Differentialgleichungen
- Potenziale und Randoperatoren
- Randintegralgleichungen
- Randelemente
- Galerkin-Randelementmethoden
- Präkondtionierung
- Matrixkompression

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Numerische Methoden für Integralgleichungen" wird empfohlen.

M 3.172 Modul: Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen [M-MATH-102876]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105847	Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen	8 LP	Plum, Reichel

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die Bedeutung von nichtlinearen Randwertproblemen in Bezug auf ihre Anwendungen in den Natur- und Ingenieurswissenschaften beurteilen und an Hand von Beispielen illustrieren,
- qualitative Eigenschaften von Lösungen beschreiben,
- mit Hilfe funktionalanalytischer Methoden die Existenz von Lösungen beweisen,
- nichtlineare Phänomene (z.B. Verzweigung, Vielfachheit von Lösungen) erkennen, analysieren und anhand von prototypischen Beispiele illustrieren.

Inhalt

- Methode der Ober- und Unterlösungen
- Existenz mittels Fixpunktmethoden
- Qualitative Eigenschaften
- Variationelle Methoden und/oder Verzweigungstheorie

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Funktionalanalysis, Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen, Rand- und Eigenwertprobleme

M 3.173 Modul: Räumliche Stochastik [M-MATH-102903]

Verantwortung: Prof. Dr. Günter Last
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105867	Räumliche Stochastik	8 LP	Hug, Last, Winter

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen grundlegende räumliche stochastische Prozesse. Dabei verstehen sie nicht nur allgemeine Verteilungseigenschaften, sondern können auch konkrete Modelle (Poissonscher Prozess, Gaußsche Zufallsfelder) beschreiben und anwenden. Sie können ferner selbstorganisiert und reflexiv arbeiten.

Inhalt

- Punktprozesse
- Zufällige Maße
- Poissonprozess
- Gibbssche Punktprozesse
- Palmsche Verteilung
- Räumlicher Ergodensatz
- Spektraltheorie zufälliger Felder
- Gaußsche Felder

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "Wahrscheinlichkeitstheorie" werden empfohlen.

M 3.174 Modul: Robotik I - Einführung in die Robotik [M-INFO-100893]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-108014	Robotik I - Einführung in die Robotik	6 LP	Asfour

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Studierende sind in der Lage die vorgestellten Konzepte auf einfache und realistische Aufgaben aus der Robotik anzuwenden. Dazu zählt die Beherrschung und Herleitung der für die Robotermodellierung relevanten mathematischen Konzepte. Weiterhin beherrschen Studierende die kinematische und dynamische Modellierung von Robotersystemen, sowie die Modellierung und den Entwurf einfacher Regler.

Die Studierenden kennen die algorithmischen Grundlagen der Bewegungs- und Greifplanung und können diese Algorithmen auf Problemstellungen der Robotik anwenden. Sie kennen Algorithmen aus dem Bereich der Bildverarbeitung und sind in der Lage, diese auf Problemstellungen der Robotik anzuwenden. Sie können Aufgabenstellungen als symbolisches Planungsproblem modellieren und lösen. Die Studierenden besitzen Kenntnisse über intuitive Programmierverfahren für Roboter und kennen Verfahren zum Programmieren und Lernen durch Vormachen.

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Grundlagen der Robotik am Beispiel von Industrierobotern, Service-Robotern und autonomen humanoiden Robotern. Dabei wird ein Einblick in alle relevanten Themenbereiche gegeben. Dies umfasst Methoden und Algorithmen zur Modellierung von Robotern, Regelung und Bewegungsplanung, Bildverarbeitung und Roboterprogrammierung. Zunächst werden mathematische Grundlagen und Methoden zur kinematischen und dynamischen Robotermodellierung, Trajektorienplanung und Regelung sowie Algorithmen der kollisionsfreien Bewegungsplanung und Greifplanung behandelt. Anschließend werden Grundlagen der Bildverarbeitung, der intuitiven Roboterprogrammierung insbesondere durch Vormachen und der symbolischen Planung vorgestellt.

In der Übung werden die theoretischen Inhalte der Vorlesung anhand von Beispielen weiter veranschaulicht. Studierende vertiefen ihr Wissen über die Methoden und Algorithmen durch eigenständige Bearbeitung von Problemstellungen und deren Diskussion in der Übung. Insbesondere können die Studierenden praktische Programmiererfahrung mit in der Robotik üblichen Werkzeugen und Software-Bibliotheken sammeln.

Anmerkungen
Dieses Modul darf nicht gerprüft werden, wenn im Bacherlor-Studiengang Informatik SPO 2008 die Lehrveranstaltung ***Robotik I*** mit ***3 LP*** im Rahmen des Moduls ***Grundlagen der Robotik*** geprüft wurde.

Arbeitsaufwand
Vorlesung mit 3 SWS + 1 SWS Übung.

6 LP entspricht ca. 180 Stunden

ca. 45 Std. Vorlesungsbesuch,

ca. 15 Std. Übungsbesuch,

ca. 90 Std. Nachbearbeitung und Bearbeitung der Übungsblätter

ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

M 3.175 Modul: Robotik in der Medizin [M-INFO-100820]

Verantwortung: Jun.-Prof. Dr. Franziska Mathis-Ullrich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101357	Robotik in der Medizin	3 LP	Kröger, Mathis-Ullrich

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der Student versteht die spezifischen Anforderungen der Chirurgie an die Automatisierung mit Robotern.
- Zusätzlich kennt er grundlegende Verfahren für die Registrierung von Bilddaten unterschiedlicher Modalitäten und die physikalische Registrierung mit ihren verschiedenen Flexibilisierungsstufen und kann sie anwenden.
- Der Student kann den kompletten Workflow für einen robotergestützten Eingriff entwerfen.

Inhalt
Zur Motivation werden die verschiedenen Szenarien des Robotereinsatzes im chirurgischen Umfeld erläutert und anhand von Beispielen klassifiziert. Es wird auf Grundlagen der Robotik mit den verschiedenen kinematischen Formen eingegangen und die Kenngrößen Freiheitsgrad, kinematische Kette, Arbeitsraum und Traglast eingeführt. Danach werden die verschiedenen Module der Prozesskette für eine robotergestützte Chirurgie vorgestellt. Diese beginnt mit der Bildgebung p, mit den verschiedenen tomographischen Verfahren. Sie werden anhand der physikalischen Grundlagen und ihrer meßtechnischen Aussagen zur Anatomie und Pathologie erläutert. In diesem Kontext spielen die Datenformate und Kommunikation eine wesentliche Rolle. Die medizinische Bildverarbeitung mit Schwerpunkt auf Segmentierung schliesst sich an. Dies führt zur geometrischen 3D-Rekonstruktion anatomischer Strukturen, die die Grundlage für ein attributiertes Patientenmodell bilden. Dazu werden die Methoden für die Registrierung der vorverarbeiteten Meßdaten aus verschiedenen tomographischen Modalitäten beschrieben. Die verschiedenen Ansätze für die Modellierung von Gewebeparametern ergänzen die Ausführungen zu einem vollständigen Patientenmodell. Die Anwendungen des Patientenmodells in der Visualisierung und Operationsplanung ist das nächste Thema. Am Begriff der Planung wird die sehr unterschiedliche Sichtweise von Medizinern und Ingenieuren verdeutlicht. Neben der geometrischen Planung wird die Rolle der Ablaufplanung erarbeitet, die im klinischen Alltag immer wichiger wird. Im wesentlichen unter dem Gesichtspunkt der Verifikation der Operationsplanung wird das Thema Simulation behandelt. Unterthemen sind hierbei die funktionale anatomiebezogene Simulation, die Robotersimulation mit Standortverifikation sowie Trainingssysteme. Der intraoperative Teil der Prozesskette beinhaltet die Registrierung, Navigation, Erweiterte Realität und Chirurgierobotersysteme. Diese werden mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen erläutert. Als wichtige Punkte werden hier insbesondere Techniken zum robotergestützten Gewebeschneiden und die Ansätze zu Mikro- und Nanochirurgie behandelt. Die Vorlesung schliesst mit einem kurzen Diskurs zu den speziellen Sicherheitsfragen und den rechtlichen Aspekten von Medizinprodukten.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit in Vorlesung „Robotik in der Medizin“ (2h für 2 SWS = 30h)

2. Vor-/Nachbereitung derselben (1h / 2 SWS = 15h)

3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger. (45h)

Der Arbeitsaufwand beziffert sich auf 90 Stunden; daraus ergeben sich 3 LP

M 3.176 Modul: Ruintheorie [M-MATH-104055]

Verantwortung: Prof. Dr. Vicky Fasen-Hartmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-108400	Ruintheorie	4 LP	Fasen-Hartmann

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Qualifikationsziele:
(Z.B. Absolventinnen und Absolventen

- können wesentliche Konzepte und Resultate der Ruintheorie mit Anwendungen in der Versicherungsmathematik nennen, erörtern und auf Beispiele anwenden,
- können spezifische probabilistische Methoden zur Analyse von Risikoprozessen anwenden,
- können selbstorientiert und reflexiv arbeiten.

Inhalt

- Erneuerungstheorie
- Klassischer Risikoprozess von Cramér und Lundberg
- Asymptotisches Verhalten der Ruinwahrscheinlichkeit, wenn die Lundberg Konstante existiert (Schäden mit leichten Randverteilungen)
- Subexponentielle Verteilungen
- Asymptotisches Verhalten der Ruinwahrscheinlichkeit, wenn die Schäden subexponentiell verteilt sind (Schäden mit schweren Randverteilungen)
- Approximation der Ruinwahrscheinlichkeit
- Integrierte Risikoprozesse
- Portfolio von Risikoprozessen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden
Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Wahrscheinlichkeitstheorie

M 3.177 Modul: Schlüsselmomente der Geometrie [M-MATH-104057]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilderich Tuschmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-108401	Schlüsselmomente der Geometrie	5 LP	Tuschmann

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen erwerben ein tieferes Verständnis ausgewählter und exemplarischer Konzepte und Methoden der klassischen Geometrie, modernen Differentialgeometrie und Allgemeinen Relativitätstheorie und sind auf eigenständige Forschung, Abschlussarbeiten und weiterführende Seminare im Gebiet der Differentialgeometrie vorbereitet.

Inhalt
Die Vorlesung wird anhand ausgewählter und exemplarischer Ereignisse und deren Vorher und Nachher geometrische Ideengeschichte erklären und nachzeichnen. Behandelt werden dabei u.a. Brunellesci, Dürer, Masaccio und die Projektive Geometrie, Riemanns Geometrie des Raumes, Einsteins Allgemeine Relativitätstheorie und die Geometrie der Raumzeit, Krümmung und Topologie im Differenzierbaren Sphärensatz, Thurstons Geometrisierungsvermutung für 3-Mannigfaltigkeiten und der Ricci-Fluss.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden
Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Kenntnis der Vorlesung Differentialgeometrie.

M 3.178 Modul: Schlüsselqualifikationen [M-MATH-103053]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	3

Wahlinformationen
Zur Selbstverbuchung abgelegter überfachlicher Qualifikationen von HoC, ZAK oder SPZ sind die Teilleistungen mit dem Titel "Selbstverbuchung HoC-ZAK-SPZ ..." passend zur Notenskala, unbenotet bzw. benotet, auszuwählen.

Schlüsselqualifikationen (Wahl: mind. 6 LP)			
T-MATH-106119	Einführung in Python	3 LP	Weiß
T-MATH-111515	Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-1-benotet	2 LP	
T-MATH-111517	Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-2-benotet	2 LP	
T-MATH-111518	Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-3-benotet	2 LP	
T-MATH-111519	Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-4-benotet	2 LP	
T-MATH-111516	Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-5-unbenotet	2 LP	
T-MATH-111520	Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-6-unbenotet	2 LP	
T-MATH-111521	Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-7-unbenotet	2 LP	
T-MATH-111522	Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-8-unbenotet	2 LP	
T-MATH-111851	Einführung in Python - Programmierprojekt	1 LP	Weiß

Voraussetzungen
Keine

M 3.179 Modul: Selected Methods in Fluids and Kinetic Equations [M-MATH-105897]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111853	Selected Methods in Fluids and Kinetic Equations	3 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min).

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
The main aim of this lecture is to introduce students to tools and techniques developed in recent years to analyze the evolution of fluids and kinetic equations.
The students will learn how to use these techniques and how to apply them to families of equations.

Inhalt
In this lecture we discuss selected techniques and tools that have lead to significant progress in the analysis of fluids and kinetic eqautions.
These, for instance, include:
- energy methods and local well-posedness results (e.g. fixed point results, Osgood lemma)
- Newton iteration
- Cauchy-Kowalewskaya and ghost energy approaches

No prior knowledge of fluids or kinetic equations is required.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden
Präsenzzeit: 30 Stunden

- Vorlesung einschließlich mündlicher Prüfung

Selbsstudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte der Module "Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen" und "Funktionalanalysis" werden empfohlen.

M 3.180 Modul: Seminar [M-MATH-102730]

Verantwortung: PD Dr. Stefan Kühnlein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematisches Seminar

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	3

Wahlbereich Seminar (Wahl: 1 Bestandteil)			
T-MATH-105686	Seminar Mathematik	3 LP	Kühnlein

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines Vortrags von mindestens 45 Minuten Dauer.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen am Ende des Moduls

- ein abgegrenztes Problem in einem speziellen Gebiet analysiert haben,
- fachspezifische Probleme innerhalb der vorgegebenen Aufgabenstellung erörtern, mit geeigneten Medien präsentieren und verteidigen können,
- Zusammenfassungen der wichtigsten Ergebnisse des Themas selbständig erstellt haben,
- über kommunikative, organisatorsiche und didaktische Kompetenzen bei komplexen Problemanalysen verfügen. Sie können Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden.

Inhalt
Der konkrete Inhalt richtet sich nach den angebotenen Seminarthemen.

Zusammensetzung der Modulnote
Entfällt, da unbenotet.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium: 60 Stunden

- Erarbeitung der fachlichen Inhalte des Vortrags
- Didaktische Aufbereitung der Vortragsinhalte
- Konzeption desTafelbildes bzw. der Beamerpräsentation
- Übungsvortrag, eventuell Erstellung eines Handouts

M 3.181 Modul: Seminar [M-MATH-103276]

Verantwortung: PD Dr. Stefan Kühnlein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Vertiefung

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-106541	Seminar Mathematik	3 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines Vortrags von mindestens 45 Minuten Dauer.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen am Ende des Moduls

- ein abgegrenztes Problem in einem speziellen Gebiet analysiert haben,
- fachspezifische Probleme innerhalb der vorgegebenen Aufgabenstellung erörtern, mit geeigneten Medien präsentieren und verteidigen können,
- Zusammenfassungen der wichtigsten Ergebnisse des Themas selbständig erstellt haben,
- über kommunikative, organisatorsiche und didaktische Kompetenzen bei komplexen Problemanalysen verfügen. Sie können Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden.

Inhalt
Der konkrete Inhalt richtet sich nach den angebotenen Seminarthemen.

Zusammensetzung der Modulnote
Entfällt, da unbenotet.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden
Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium: 60 Stunden

- Erarbeitung der fachlichen Inhalte des Vortrags
- Didaktische Aufbereitung der Vortragsinhalte
- Konzeption desTafelbildes bzw. der Beamerpräsentation
- Übungsvortrag, eventuell Erstellung eines Handouts

M 3.182 Modul: Seminar 2 [M-MATH-103925]

Verantwortung: PD Dr. Stefan Kühnlein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematisches Seminar

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-108020	Seminar Mathematik 2	3 LP	

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines Vortrags von mindestens 45 Minuten Dauer.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen am Ende des Moduls

- ein abgegrenztes Problem in einem speziellen Gebiet analysiert haben,
- fachspezifische Probleme innerhalb der vorgegebenen Aufgabenstellung erörtern, mit geeigneten Medien präsentieren und verteidigen können,
- Zusammenfassungen der wichtigsten Ergebnisse des Themas selbständig erstellt haben,
- über kommunikative, organisatorsiche und didaktische Kompetenzen bei komplexen Problemanalysen verfügen. Sie können Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden.

Inhalt
Der konkrete Inhalt richtet sich nach den angebotenen Seminarthemen.

Zusammensetzung der Modulnote
Entfällt, da unbenotet.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden
Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium: 60 Stunden

- Erarbeitung der fachlichen Inhalte des Vortrags
- Didaktische Aufbereitung der Vortragsinhalte
- Konzeption desTafelbildes bzw. der Beamerpräsentation
- Übungsvortrag, eventuell Erstellung eines Handouts

M 3.183 Modul: Seminar Advanced Topics in Parallel Programming [M-INFO-101887]

Verantwortung: Prof. Dr. Achim Streit
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-103584	Seminar Advanced Topics in Parallel Programming	3 LP	Streit

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele
Studierende erarbeiten, verstehen und analysieren ausgewählte, aktuelle Methoden und Technologien im Themenbereich der parallelen Programmierung. Studierende lernen ihre Arbeiten gegenüber anderen Studierenden vorzutragen und sich in einer anschließenden Diskussionsrunde mit Fragen zu ihrem Thema auseinander zu setzen.

Inhalt
Eine effiziente Nutzung hochwertiger Supercomputing-Ressourcen (auch Hochleistungsrechner bzw. HPC genannt) für Simulationen von Phänomenen aus der Physik, Chemie, Biologie, mathematischen oder technischen Modellierung, von neuronalen Netzen, Signalverarbeitung, usw. ist nur möglich, wenn die entsprechenden Anwendungen mit modernen und fortschrittlichen Methoden der parallelen Programmierung implementiert werden. Oftmals ist sogar die Fähigkeit der Anwendung zur guten Skalierung (d.h. zur effizienten Nutzung einer großen Menge von CPU-Kernen) oder zur Nutzung von Beschleunigerhardware wie z.B. Grafikkarten/GPUs eine Voraussetzung, um einen Zugang zu und entsprechende Rechenzeit auf großen HPC-Systemen genehmigt zu bekommen.

Die Verbesserung bestehender Algorithmen in den Simulationscodes durch fortschrittliche Parallelisierungstechniken kann zu erheblichen Leistungsverbesserungen führen; Ergebnisse können so schneller generiert werden. Oder es besteht auch die Möglichkeit zur Energieeinsparung, in dem geeignete zeitintensive Rechenroutinen des Simulationsprogramms von CPUs mit einem relativ hohen Energiebedarf auf GPUs mit einem niedrigeren Energiebedarf (pro Rechenoperation) verlagert werden.

Dieses Modul soll Studierenden moderne Techniken der parallelen Programmierung vermitteln, in dem Studierende diese Themen erarbeiten, sich gegenseitig vorstellen und miteinander diskutieren. Stichworte sind MPI, OpenMP, CUDA, OpenCL und OpenACC. Es werden auch Werkzeuge zur Analyse der Effizienz, Skalierbarkeit und des Zeitverbrauchs von parallelen Anwendungen behandelt. Darüber hinaus werden Themen aus dem Bereich der parallelen Dateisysteme und der Hochgeschwindigkeits-Übertragungstechnologien vermittelt.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zu ca. 60% aus der schriftlichen Ausarbeitung und zu ca. 40% aus der Präsentation zusammen.

Anmerkungen
LV entfällt zum WS21/22

Arbeitsaufwand
12 Seminartermine * 2 SWS + 56h Erstellung der Ausarbeitung + 10 h Erstellung der Präsentation = 90 h = 3 ECTS

M 3.184 Modul: Sicherheit [M-INFO-100834]

Verantwortung: Prof. Dr. Jörn Müller-Quade
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101371	Sicherheit	6 LP	Hofheinz, Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der /die Studierende

- kennt die theoretischen Grundlagen sowie grundlegende Sicherheitsmechanismen aus der Computersicherheit und der Kryptographie,
- versteht die Mechanismen der Computersicherheit und kann sie erklären,
- liest und versteht aktuelle wissenschaftliche Artikel,
- beurteilt die Sicherheit gegebener Verfahren und erkennt Gefahren,
- wendet Mechanismen der Computersicherheit in neuem Umfeld an.

Inhalt

- Theoretische und praktische Aspekte der Computersicherheit
- Erarbeitung von Schutzzielen und Klassifikation von Bedrohungen
- Vorstellung und Vergleich verschiedener formaler Access-Control-Modelle
- Formale Beschreibung von Authentifikationssystemen, Vorstellung und Vergleich verschiedener Authentifikationsmethoden (Kennworte, Biometrie, Challenge-Response-Protokolle)
- Analyse typischer Schwachstellen in Programmen und Web-Applikationen sowie Erarbeitung geeigneter Schutzmassnahmen/Vermeidungsstrategien
- Einführung in Schlüsselmanagement und Public-Key-Infrastrukturen
- Vorstellung und Vergleich gängiger Sicherheitszertifizierungen
- Blockchiffren, Hashfunktionen, elektronische Signatur, Public-Key-Verschlüsselung bzw. digitale Signatur (RSA,ElGamal) sowie verschiedene Methoden des Schlüsselaustauschs (z.B. Diffie-Hellman)
- Einführung in beweisbare Sicherheit mit einer Vorstellung der grundlegenden Sicherheitsbegriffe (wie IND-CCA)
- Darstellung von Kombinationen kryptographischer Bausteine anhand aktuell eingesetzter Protokolle wie Secure Shell (SSH) und Transport Layer Security (TLS)

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.

Präsenzzeit in der Vorlesung: 36 h

Präsenzzeit in der Übung: 12 h

Vor-/Nachbereitung der Vorlesung, Bearbeiten der Übungsblätter: 44 h
Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 68 h

M 3.185 Modul: Signale und Codes [M-INFO-100823]

Verantwortung: Prof. Dr. Jörn Müller-Quade
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101360	Signale und Codes	3 LP	Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der/Die Studierende

- kennt und versteht die Methoden der Signal- und Codierungstheorie;
- beurteilt verschiedene Qualitätsmerkmale und Parameter von Codes;
- beurteilt die praktische Bedeutung von theoretischen Schranken für Codes;
- analysiert gegebene Systeme und passt sie an veränderte Rahmenbedingungen an.

Inhalt
Diese Vorlesung beschäftigt sich mit der Signalverarbeitung und *Kanalcodierung*. Es wird untersucht, wie Signale gegen zufällige Störungen, die auf den Übertragungskanal einwirken, gesichert werden können. In der Signaltheorie werden Quellcodierung und der Satz von Shannon behandelt. Bei der Codierung werden Schranken von Codes (Hamming, Gilbert-Varshamov, Singleton) vorgestellt. Neben der Codierung und Decodierung von klassischen algebraischen Codes (lineare-, zyklische-, Reed Solomon-, Goppa- und Reed Muller-Codes) werden auch verkettete Codes behandelt.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 24 h
2. Vor-/Nachbereitung der selbigen: 16 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 50 h

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

M 3.186 Modul: Sobolevräume [M-MATH-102926]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Kirsch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105896	Sobolevräume	5 LP	Kirsch

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die Bedeutung der Sobolevräume in der Theorie partieller Differentialgleichungen erläutern. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Eigenschaften wiederzugeben und zu beweisen.

Inhalt
Definition der Sobolevräume für skalare und vektorwertige Funktionen für Lipschitzgebiete, Fortsetzungs- und Spursätze, kompakte Einbettungen, Helmholtzzerlegung, einfache Randwertprobleme

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

Anmerkungen
Wird nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.187 Modul: Spektraltheorie [M-MATH-101768]

Verantwortung: Prof. Dr. Dorothee Frey
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-103414	Spektraltheorie - Prüfung	8 LP	Frey, Herzog, Kunstmann, Schmoeger, Schnaubelt

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studenten kennen das Spektrum und die Resolventenfunktion von abgeschlossenen Operatoren auf Banachräumen sowie deren grundlegende Eigenschaften und können diese an einfachen Beispielen erläutern. Sie können die speziellen Spektraleigenschaften kompakter Operatoren sowie die Fredholm'sche Alternative begründen. Sie können mit Hilfe des Funktionalkalküls von Dunford und dem Spektralkalkül für selbstadjungierte Operatoren algebraische Identitäten und Normabschätzungen für Operatoren herleiten. Dies gilt insbesondere für Spektralprojektionen und Spektralabbildungssätze. Sie sind in der Lage diese
allgemeine Theorie auf Integral- und Differentialoperatoren anzuwenden und erkennen die Bedeutung der spektraltheoretischen Methoden in der Analysis.

Inhalt

- Abgeschlossene Operatoren auf Banachräumen
- Spektrum und Resolvente
- Kompakte Operatoren und Fredholm'sche Alternative
- Funktionalkalkül von Dunford, Spektralprojektionen
- Unbeschränkte selbstadjungierte Operatoren auf Hilberträumen
- Spektralsatz
- Durch Formen definierte Operatoren
- Sektorielle Operatoren
- Anwendungen auf partielle Differentialgleichungen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Funktionalanalysis" sollte bereits belegt worden sein.

M 3.188 Modul: Spektraltheorie für Differentialoperatoren [M-MATH-102880]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Plum
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105851	Spektraltheorie für Differentialoperatoren	8 LP	Plum

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen kennen am Ende des Moduls die Bedeutung von spektralen Problemen und können mit spektralen Grundbegriffen umgehen. Sie können diese auf verschiedene im Zusammenhang mit Differentialgleichungen auftretende spektrale Probleme anwenden.

Inhalt
Spektrale Eigenschaften selbstadjungierter Operatoren. Anwendung auf gewöhnliche und elliptische Differentialoperatoren regulärer Art, singulärer Art (Weylsche Theorie) sowie auf periodische Differentialoperatoren (Floquet-Bloch-Theorie). Ergänzend: nicht-selbstadjungierte Differentialoperatoren.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen

- Rand- und Eigenwertprobleme
- Funktionalanalysis

M 3.189 Modul: Spezielle Funktionen und Anwendungen in der Potentialtheorie [M-MATH-101335]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Kirsch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-102274	Spezielle Funktionen und Anwendungen in der Potentialtheorie	5 LP	Kirsch

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die grundlegenden Definitionen und Eigenschaften der in der Vorlesung behandelten speziellen Funktionen wiedergeben und in der Potentialtheorie anwenden. Sie sind in der Lage, zusätzliche Eigenschaften dieser Funktionen herzuleiten, anzuwenden und die Techniken auf verwandte Funktionen übertragen.

Inhalt
Gammafunktion, orthogonale Polynome, Kugelfunktionen, Eigenschaften harmonischer Funktionen (z.B. Integralformeln, Maximumprinzip),
Randwertaufgaben

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

Anmerkungen
Wird nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundvorlesungen Mathematik (Analysis I-III, LA I, II) oder HM I-III

M 3.190 Modul: Spezielle Themen der numerischen linearen Algebra [M-MATH-102920]

Verantwortung: Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105891	Spezielle Themen der numerischen linearen Algebra	8 LP	Hochbruck

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden verfügen über fundierte Kenntnisse der Methoden und Konzepte der numerischen linearen Algebra für große Matrizen. Für verschiedene Anwendungsbereiche können sie die richtigen numerischen Verfahren auswählen und implementieren sowie deren Konvergenzeigenschaften und Effizienz beurteilen und begründen. Sie können dazu selbständig Übungsaufgaben lösen, Lösungen präsentieren und diskutieren.

Inhalt

- Direkte Verfahren für dünn besetzte Gleichungssysteme
- Krylov-Verfahren zur Lösung großer linearer Gleichungssysteme und Eigenwertprobleme
- Matrixfunktionen

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

Anmerkungen
Findet mindestens alle 2 Jahre statt.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Numerische Mathematik 1 und 2

M 3.191 Modul: Spin-Mannigfaltigkeiten, alpha-Invariante und positive Skalarkrümmung [M-MATH-102958]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilderich Tuschmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105932	Spin-Mannigfaltigkeiten, alpha-Invariante und positive Skalarkrümmung	5 LP	Klaus, Tuschmann

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- verstehen grundlegende Fragestellungen aus der Theorie der Spin-Geometrie und Riemannschen Mannigfaltigkeiten mit positiver Skalarkrümmung;
- erkennen die Relevanz der charakteristischen Klassen und Bordismustheorien für Probleme in der Differentialgeometrie und Riemannschen Geometrie;
- sind grundsätzlich in der Lage, aktuelle Forschungsarbeiten zu lesen und eine Abschlussarbeit auf dem Gebiet der der Spin-Geometrie und Riemannschen Mannigfaltigkeiten mit positiver Skalarkrümmung zu schreiben.

Inhalt
Atiyah-Singer-Index-Theorem, alpha-Invariante von Atiyah und A-Geschlecht, Beweis der Vermutung von Gromov und Lawson über die Existenz von Metriken mit positiver Skalarkrümmung auf einfach einfach-zusammenhängenden Spin-Mannigfaltigkeiten nebst den dazu benötigten Grundlagen aus der Differentialtopologie und Homotopietheorie, wie z.B. K-Theorie, charakteristische Klassen, Chirurgie, Spin-Bordismus, Pontrjagin-Thom-Konstruktion und Adams-Spektralsequenz.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden
Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:
Differentialgeometrie und Globale Differentialgeometrie, Algebraische Topologie

M 3.192 Modul: Splitting-Verfahren [M-MATH-102933]

Verantwortung: Prof. Dr Katharina Schratz
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105903	Splitting-Verfahren	5 LP	Hochbruck, Jahnke, Schratz

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- Aspekte von Splitting-Verfahren für gewöhnliche und lineare partielle Differentialgleichungen erörtern und analysieren, insbesondere bzgl. ihrer Konvergenz-, Stabilitäts- und Strukturerhaltungseigenschaften
- Splitting-Verfahren für ausgewählte gewöhnliche und lineare partielle Differentialgleichungen implementieren

Inhalt
Splitting-Verfahren als Zeitintegratoren für gewöhnliche und lineare partielle Differentialgleichungen, unter anderem

- Einführung zu Splitting-Verfahren (Vorteil gegenüber Standardverfahren, Anwendungsbeispiele)
- Fehleranalyse von Splitting-Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen mittels der Baker-Campbell-Hausdorff Formel
- Konstruktion von Splitting-Verfahren hoher Ordnung
- Konvergenz- und Stabilitätsanalyse von Splitting-Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen
- Strukturerhaltung von Splitting-Verfahren für Hamiltonsche Systeme von gewöhnlichen Differentialgleichungen
- Splitting-Verfahren für lineare partielle Differentialgleichungen (unter anderem lineare Schrödinger-Gleichung mit Potential, Dimensions-Splitting)

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

Anmerkungen
Wird nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Grundlagenkenntnis der Zeitintegration von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen (z.B. Modul "Numerische Methoden für Differentialgleichungen").

M 3.193 Modul: Splittingverfahren für Evolutionsgleichungen [M-MATH-105325]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Jahnke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-110805	Splittingverfahren für Evolutionsgleichungen	6 LP	Jahnke

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können Konzept und Vorteile von Splittingverfahren erläutern. Sie kennen wichtige Beispiele solcher Verfahren und typische Problemklassen, wo diese Verfahren eingesetzt werden können. Sie können den Zusammenhang zwischen klassischer Ordnung und Genauigkeit erklären und kennen die (klassischen) Ordnungsbedingungen solcher Verfahren. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Fehlerabschätzungen für Splittingverfahren für lineare und nichtlineare Evolutionsgleichungen wiederzugeben, zu interpretieren und die wesentlichen Beweisschritte sowie die Relevanz der Voraussetzungen zu erläutern.

Inhalt

- Konzept und Vorteile von Splittingverfahren
- Splittingverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen
- Baker-Campbell-Hausdorff-Formel und Ordnungsbedingungen
- Werkzeuge aus der Operatorentheorie
- Splittingverfahren für lineare Evolutionsgleichungen (Schrödingergleichung, parabolische Probeme)
- Splittingverfahren für nichtlineare Evolutionsgleichungen (nichtlineare Schrödingergleichung, Gross-Pitaevskii-Gleichung, Korteweg-de Vries-Gleichung)

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

Anmerkungen
Turnus: Jedes zweite Sommersemester.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M 3.194 Modul: Statistisches Lernen [M-MATH-105840]

Verantwortung: Prof. Dr. Mathias Trabs
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111726	Statistisches Lernen	8 LP	Trabs

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- kennen die Grundprinzipien und Problemstellungen des maschinellen Lernens und können Lernverfahren auf diese zurückführen,
- können die Funktionsweise ausgewählter Verfahren des maschinellen Lernens erläutern und diese Verfahren anwenden,
- sind in der Lage eine statistische Analyse von ausgewählten Lernverfahren herzuleiten und zu diskutieren,
- können sich neue Lernverfahren selbständig erarbeiten und anwenden.

Inhalt
1 Regression
1.1 Empirische Risikominimierung
1.2 Lasso-Verfahren
1.3 Random forests
1.4 neuronale Netze

2 Klassifikation
2.1 Bayes-Klassifizierer
2.2 Logistische Regression
2.3 Diskriminanzanalyse
2.4 k nächste Nachbarn
2.5 Support Vector Machines

3 Unsupervised Learning
3.1 Hauptkomponentanalyse
3.2 generative Verfahren

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "Wahrscheinlichkeitstheorie" werden dringend empfohlen. Das Modul "Statistik" (M-MATH-103220) wird empfohlen.

M 3.195 Modul: Steinsche Methode mit statistischen Anwendungen [M-MATH-105579]

Verantwortung: Dr. rer. nat. Bruno Ebner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111187	Steinsche Methode mit statistischen Anwendungen	4 LP	Ebner, Hug

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (25 min.)

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die Grundlagen der Steinschen Methode und ihrer Anwendungen auf ausgewählte Probleme nennen und erörtern,
- zentrale Grenzwertsätze und Poissonsche Grenzwertsätze mit Hilfe der Steinschen Methode beweisen,
- Anwendungen in der Statistik beschreiben,
- selbstorganisiert und reflexiv arbeiten.

Inhalt

- Steinsche Gleichungen für die uni- und multivariate Normalverteilung sowie für die Poisson-Verteilung,
- lokale Abhängigkeiten und Abhängigkeitsgraphen,
- Anwendung der o.g. Techniken auf ausgewählte Probleme wie z.B. Zufallsgraphen,
- Steinsche Operatoren, Charakterisierung von Verteilungsfamilien,
- Dichte- und Generator-Ansatz,
- Anwendung der o.g. Ansätze bei Anpassungstests und Minimum-Distanz Schätzern.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "Wahrscheinlichkeitstheorie" werden dringend empfohlen. Kenntnisse des Moduls "Asymptotische Stochastik" werden empfohlen.

M 3.196 Modul: Steuerung stochastischer Prozesse [M-MATH-102908]

Verantwortung: Prof. Dr. Nicole Bäuerle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105871	Steuerung stochastischer Prozesse	4 LP	Bäuerle

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- Die mathematischen Grundlagen der Stochastischen Steuerung nennen und Lösungsverfahren anwenden,
- Zeitstetige, stochastische, dynamische Optimierungsprobleme als stochastisches Steuerproblem formulieren,
- selbstorganisiert und reflexiv arbeiten.

Inhalt

- Verifikationstechnik, Hamilton-Jacobi-Bellman Gleichung
- Viskositätslösung
- Singuläre Steuerung
- Feynman-Kac Darstellungen
- Anwendungsbeispiele aus der Finanz-und Versicherungsmathematik

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Wahrscheinlichkeitstheorie" wird dringend empfohlen. Die Module "Brownsche Bewegung" und "Finanzmathematik in stetiger Zeit" werden empfohlen.

M 3.197 Modul: Steuerungstheorie [M-MATH-102941]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Schnaubelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105909	Steuerungstheorie	6 LP	Schnaubelt

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die zentralen Konzepte der Behandlung kontrollierter linearer Differentialgleichungssysteme (Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Stabilisierbarkeit und Entdeckbarkeit) und die zugehörigen Charakterisierungen erläutern und in Beispielen anwenden. Sie sind in der Lage die Grundzüge der Theorie der Transferfunktionen und der Realisierungstheorie zu beschreiben. Die Lösung des quadratischen optimalen Kontrollproblems können sie diskutieren und auf die Feedback Synthese anwenden. Sie können die Grundbegriffe der Steuerungstheorie samt der zugehörigen Kriterien auch für nichtlineare System beschreiben und auf Beispiele anwenden.

Inhalt

- Kontrollierte lineare Differentialgleichungssysteme: Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit,
- Stabilisierbarkeit und Entdeckbarkeit,
- Transferfunktionen,
- Realisierungstheorie,
- Quadratische optimale Kontrolle, Feedback-Synthese
- Nichtlineare Kontrolltheorie: Grundbegriffe, Kriterien via Linearisierung, Lie Klammern und Lyapunov Funktionen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden
Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Literatur
J. Zabczyk, Mathematical Control Theory. An Introduction.

M 3.198 Modul: Stochastische Differentialgleichungen [M-MATH-102881]

Verantwortung: Prof. Dr. Dorothee Frey
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105852	Stochastische Differentialgleichungen	8 LP	Frey, Schnaubelt

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studenten beherrschen die stochastischen Methoden, die den stochastischen Differentialgleichungen zu Grunde liegen, z.B. die Brownsche Bewegung, Martingale und Martingalgleichungen. Sie kennen die Konstruktion stochastischer Integrale und sie können die Itô-Formel formulieren und auf konkrete Beispiele anwenden. Sie können stochastische Differentialgleichungen auf Existenz, Eindeutigkeit und Stabilität untersuchen und erkennen dabei das Zusammenspiel analytischer und stochastischer Methoden. Sie sind in der Lage, die allgemeine Theorie auf konkrete Gleichungen aus den Naturwissenschaften und den Wirtschaftswissenschaften anzuwenden.

Inhalt

- Brownsche Bewegung
- Martingale und Martingalungleichungen
- Stochastische Integrale und Ito-Formel
- Existenz- und Eindeutigkeitssätze für Systeme von stochastischen Differentialgleichungen
- Störungs- und Stabilitätstheorie
- Anwendung auf Gleichungen der Finanzmathematik, Physik und technische Systeme
- Zusammenhang mit Diffusionsgleichungen und Potentialtheorie

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Funktionalanalysis" sollte bereits belegt worden sein.

M 3.199 Modul: Stochastische Evolutionsgleichungen [M-MATH-102942]

Verantwortung: Prof. Dr. Lutz Weis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105910	Stochastische Evolutionsgleichungen	8 LP	Weis

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studenten können stochastische Störungen von PDE´s als stochastische partielle Differentialgleichungen modellieren. Sie kennen grundlegende Existenzaussagen für stochastische PDE und wesentliche qualitative Eigenschaften ihrer Lösungen. Sie verstehen das Zusammenspiel analytischer und stochastischer Methoden (Fernique), insbesondere beherrschen sie Methoden der stochastischen Analysis und die Besonderheiten, die bei der stochastischen Integration Banachraumwertiger Prozesse auftreten.

Inhalt

- Gauß´sche Maße auf Banachräumen, Satz von Fernique
- Wiener Prozesse auf Banachräumen und die Loeve- Kahunen Darstellung
- Banachraumwertige Martingale und die UMD- Eigenschaft eines Banachraumes
- Ito- Integrale für Prozesse in UMD-Räumen und Burkholder-Gundy Ungleichungen, Decoupling
- Modellierung stochastischer Störungen von PDE´s
- Existenz- Eindeutigkeits-Aussagen und Regularitäts-Aussagen für parabolische stochastische Differentialgleichungen
- Stochastische Wärmeleitungsgleichung.
- Beispiele für stochastische Schrödinger- und Wärmeleitungsgleichungen.

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

Anmerkungen
Wird nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:
Wahrscheinlichkeitstheorie, Spektraltheorie.

M 3.200 Modul: Stochastische Geometrie [M-MATH-102865]

Verantwortung: Prof. Dr. Daniel Hug
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105840	Stochastische Geometrie	8 LP	Hug, Last, Winter

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden

- kennen die grundlegenden geometrischen Modelle und Kenngrößen der Stochastischen Geometrie,
- sind mit Eigenschaften von Poissonprozessen geometrischer Objekte vertraut,
- kennen exemplarisch Anwendungen von Modellen der Stochastischen Geometrie,
- können reflexiv und selbstorganisiert arbeiten.

Inhalt

- Zufällige Mengen
- Geometrische Punktprozesse
- Stationarität und Isotropie
- Keim-Korn-Modelle
- Boolesche Modelle
- Grundlagen der Integralgeometrie
- Geometrische Dichten und Kenngrößen
- Zufällige Mosaike

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "Räumliche Stochastik" werden empfohlen.

M 3.201 Modul: Stochastische Informationsverarbeitung [M-INFO-100829]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101366	Stochastische Informationsverarbeitung	6 LP	Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Qualifikationsziel: Studierende können ein gegebenes nichtlineares dynamisches Modell probabilistisch beschreiben und die Gleichungen zur Bayes-Inferenz aufstellen. Sie können, sofern keine analytische Lösung existiert, die Stärke der Nichtlinearität einschätzen und ein dafür geeignetes praktisches Filter zur Echtzeit-Zustandsschätzung auswählen und implementieren.

Lernziel: Studierende kennen dynamische Zustandsmodelle und Verfahren, den Zustand rekursiv zu schätzen. Vor- und Nachteile der verschiedenen praktischen Filter können problemorientiert eingeschätzt werden.

Inhalt
Die SI vermittelt die fundamentalen und formalen Grundlagen der Zustandsschätzung rund um Prädiktion und Filterung. Zunächst werden für nichtlineare wertediskrete Systeme sowie lineare wertekontinuierliche Systeme einfache und praktisch anwendbare Schätzer hergeleitet. Dies entspricht dem Wonham-Filter und dem bekannten Kalman-Filter.

In praktischen Anwendungen (Robotik, Inertialnavigation, Tracking, Meteorologie etc.) ist jedoch das nichtlineare wertekontinuierliche System von größtem Interesse. Dieses liegt daher im weiteren Verlauf der Vorlesung im Fokus. Es wird aufgezeigt, warum die auftretenden Integrale i.A. weder analytisch noch numerisch mit beliebiger Genauigkeit lösbar sind und welche approximativen Algorithmen sich stattdessen etabliert haben. Behandelt werden u.a. die Taylor-Linearisierung des Extended Kalman Filter (EKF), die Sample-basierte stochastische Linearisierung des Unscented Kalman Filter (UKF), das Ensemble Kalman Filter (EnKF), sowie grundlegende Particle Filter.

Anmerkungen
Als theoretische Grundlagenvorlesung stellt "Stochastische Informationssysteme" einen optimalen Einstieg in die Vorlesungen des ISAS dar. Umgekehrt können Vorkenntnisse aus "Lokalisierung mobiler Agenten" (LMA) [LV-Nr. 24613] und"Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken" (IIS) [LV-Nr. 24102],
aber je nach Lerntyp trotzdem hilfreich sein – dort werden mehr konkrete Anwendungen beleuchtet. Sämtliche Inhalte werden in allen unseren Vorlesungen grundsätzlich von Anfang an hergeleitet und ausführlich erklärt; es ist also möglich in SI, LMA oder IIS einzusteigen.

Arbeitsaufwand
[1,5 h Vorlesung + 1,5 h Übung (3 SWS)] x 15
+ [4,5 h Nachbereitung Vorlesung + 3,5 h Vorbereitung Übung] x 15
+ 15 h Klausurvorbereigung
= 180 h ≙ 6 ECTS

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus der Wahrscheinlichkeitstheorie sind hilfreich.

M 3.202 Modul: Streutheorie [M-MATH-102884]

Verantwortung: PD Dr. Frank Hettlich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105855	Streutheorie	8 LP	Arens, Griesmaier, Hettlich

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können grundlegende Eigenschaften von Lösungen der Helmholtzgleichung in Innen- und Aussengebieten beweisen und anwenden. Sie beherrschen die Darstellungssätze zu solchen Funktionen. Sie können die Existenztheorie zugehöriger Randwertprobleme mittels Integralgleichungen und/oder Variationsformulierungen inklusive der entsprechenden Beweise erläutern. Darüberhinaus können die Studierenden Abhängigkeiten des gestreuten Feldes vom Streuobjekt und der Wellenzahl sowie den Zusammenhang zum Fernfeld zeigen und anwenden.

Inhalt

- Helmholtzgleichung und elementare Lösungen
- Greensche Dartsellungssätze
- Existenz und Eindeutigkeit bei Streuproblemen
- Ausstrahlungsbedingung und Fernfeld

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein: Funktionalanalysis oder lineare Integralgleichungen

M 3.203 Modul: Strukturelle Graphentheorie [M-MATH-105463]

Verantwortung: Prof. Dr. Maria Aksenovich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Englisch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111004	Strukturelle Graphentheorie	4 LP	Aksenovich

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in einer mündlichen Prüfung (ca. 30 Minuten).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
After successful completion of the course, the participants should be able to present and analyse main results in Structural Graph Theory. They should be able to establish connections between graph minors and other graph parameters, give examples, and apply fundamental results to related problems.

Inhalt
The purpose of this course is to provide an introduction to some of the central results and methods of structural graph theory. Our main point of emphasis will be on graph minor theory and the concepts devised in Robertson and Seymour's intricate proof of the Graph Minor Theorem: in every infinite set of graphs there are two graphs such that one is a minor of the other.

Our second point of emphasis (time permitting) will be on Hadwiger's conjecture: that every graph with chromatic number at least r has a K_r minor. We shall survey what is known about this conjecture, including some very recent progress.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
A solid background in the fundamentals of graph theory.

M 3.204 Modul: Symmetrische Verschlüsselungsverfahren [M-INFO-100853]

Verantwortung: Prof. Dr. Jörn Müller-Quade
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101390	Symmetrische Verschlüsselungsverfahren	3 LP	Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele
Der /die Studierende

- kennt die wichtigsten Algorithmen und Bausteine bei symmetrischer Verschlüsselung;
- kennt und versteht die wichtigsten Angriffsmethoden auf symmetrische Verschlüsselungsverfahren;
- beurteilt die Sicherheit gegebener Verfahren und erkennt Gefahren.

Inhalt
Diese Veranstaltung vermittelt die theoretischen und praktischen Aspekte der symmetrischen Kryptographie. Im Einzelnen werden behandelt:

- Historische Chiffren, soweit sie für die Beurteilung der Sicherheit von aktuell eingesetzten Chiffren hilfreich sind.
- Blockchiffren und die bekanntesten Angriffsmethoden (differentielle und lineare Analyse, meet-in-the-middle-Angriffe, slide attacks).
- Hash-Funktionen - hier stehen Angriffe im Vordergrund und die dadurch eröffneten Möglichkeiten aus „unsinnigen Kollisionen" Signaturen von sinnvollen Nachrichten zu fälschen.
- Sicherheitsbegriffe für symmetrische Verschlüsselungsverfahren und deren Betriebsmodi.

Anmerkungen
Diese Lehrveranstaltung wird letztmalig im SS21 angeboten.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit in Vorlesungen: 22,5 h
Vor-/Nachbereitung derselbigen: 40 h
Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 27 h

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

M 3.205 Modul: Technische Optik [M-ETIT-100538]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100804	Technische Optik	5 LP	Neumann

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden lernen die Grundlagen der abbildenden und nichtabbildenden Optik, sowie deren Anwendungen an Beispielen der optischen Beobachtungs- & Messmethoden, Datenspeicherung, Mikro & Nanooptik, sowie die Herstellungsmethoden für optische Komponenten. Die Veranstaltung erlaubt es den Studierenden einen Überblick bezüglich der vielfachen Anwendungsmöglichkeiten der optischen Technologie zu erwerben.

Sie sind fähig das erlernte Wissen auf die Auslegung verschiedener Optiksysteme anzuwenden und hierzu eigenständige Konzepte zu entwickeln.

Sie wissen anhand der erlernten Beispiele um den sozialen und gesellschaftlichen Einfluss neuartiger optischer Technologien und sind in der Lage die Wirkungen neuer Entwicklungen in Forschung und industriellen Anwendungen abzuschätzen.

Inhalt
Die technische Optik behandelt die wesentlichen physikalischen Grundlagen der Optik, sowie eine Vielzahl von technischen Anwendungen optischer Systeme. Dies reicht von Anwendungen im Automobil, Medizin, Messtechnik, Druck, optische Datenspeicherung, bis zu Mikro-/Nanooptik und Herstellungsverfahren für Kunststoff- und Glasoptiken.

Behandelt werden die folgenden Kapitel:

Motivation

Grundlagen

Reflexion & Brechung

Absorption

Spiegel

Prismen & Linsen

Anwendungen: Prismenstab, Fresnellinse, Teleskop, Kamera

Beugung & Interferenz

Anwendung: Mikroskop

Paraxiale Strahlmatrizen

Anwendung: Fokussierung von Strahlen

Anwendung: Entfernungs- & Winkelmessung

Optik in der Datenspeicherung

Mikro- und Nanooptik

Herstellung von Optik

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

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 * 2 h = 30 h
3. Präsenzzeit Übung: 15 * 2 =30 h
4. Vor- und Nachbereitungszeit Übung: 15 * 2 h = 30 h
5. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 h

Insgesamt: 150 h = 5 LP

Empfehlungen
Vorhergehender Besuch der Vorlesung Lichttechnik.

M 3.206 Modul: Theoretische Teilchenphysik I, Grundlagen und Vertiefungen, mit Übungen [M-PHYS-102033]

Verantwortung: Prof. Dr. Gudrun Heinrich
Prof. Dr. Kirill Melnikov
Prof. Dr. Milada Margarete Mühlleitner
Prof. Dr. Ulrich Nierste
Prof. Dr. Matthias Steinhauser
Prof. Dr. Dieter Zeppenfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Physik

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

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-102544	Theoretische Teilchenphysik I, Grundlagen und Vertiefungen, mit Übungen	12 LP	Heinrich, Melnikov, Mühlleitner, Nierste, Steinhauser, Zeppenfeld

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung. Im Rahmen des Schwerpunktfachs des MSc Physik wird das Modul zusammen mit weiteren belegten Modulen geprüft. Die Dauer der mündlichen Prüfung beträgt insgesamt ca. 60 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-PHYS-102035 - Theoretische Teilchenphysik I, Grundlagen und Vertiefungen, ohne Übungen darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende soll in die Grundbegriffe der Relativistischen Quantenfeldheorie eingeführt werden, die relevanten theoretischen Konzepte beherrschen und die Rechenmethoden anwenden lernen. Der/die Studierende wendet sein/ihr Wissen auf physikalische Fragestellungen an und kann einfache Prozesse der QED berechnen. Die Studierenden vertiefen ihr Wissen in den auf die Vorlesung abgestimmten Übungen.

Inhalt
Klassische Feldtheorie; Kanonische Quantisierung von von Boson-, Fermion- und Vektorfeldern; Störungstheorie, Greensche Funktionen und Feynmandiagramme; Berechnung von Wirkungsquerschnitten; Quantenelektrodynamik als Eichtheorie; Spontane Symmetriebrechung

Arbeitsaufwand
360 h bestehend aus Präsenzzeiten (90 h), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Bearbeitung der Übungen (270 h)

Empfehlungen
Grundlagenkenntnisse der Elektrodynamik, Quantenmechanik und Relativitätstheorie (im Umfang bis Theorie E)

Literatur

- M. Peskin and D. Schroeder, An Introduction to Quantum FField Theory
- L. Ryder, Quantum Field Theory

M 3.207 Modul: Theoretische Teilchenphysik I, Grundlagen und Vertiefungen, ohne Übungen [M-PHYS-102035]

Verantwortung: Prof. Dr. Gudrun Heinrich
Prof. Dr. Kirill Melnikov
Prof. Dr. Milada Margarete Mühlleitner
Prof. Dr. Ulrich Nierste
Prof. Dr. Matthias Steinhauser
Prof. Dr. Dieter Zeppenfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Physik

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

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-102546	Theoretische Teilchenphysik I, Grundlagen und Vertiefungen, ohne Übungen	8 LP	Heinrich, Melnikov, Mühlleitner, Nierste, Steinhauser, Zeppenfeld

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung. Im Rahmen des Schwerpunktfachs des MSc Physik wird das Modul zusammen mit weiteren belegten Modulen geprüft. Die Dauer der mündlichen Prüfung beträgt insgesamt ca. 60 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-PHYS-102033 - Theoretische Teilchenphysik I, Grundlagen und Vertiefungen, mit Übungen darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele
Der/die Studierende soll in die Grundbegriffe der Relativistischen Quantenfeldheorie eingeführt werden, die relevanten theoretischen Konzepte beherrschen und die Rechenmethoden anwenden lernen. Der/die Studierende wendet sein/ihr Wissen auf physikalische Fragestellungen an und kann einfache Prozesse der QED berechnen.

Inhalt
Klassische Feldtheorie; Kanonische Quantisierung von von Boson-, Fermion- und Vektorfeldern; Störungstheorie, Greensche Funktionen und Feynmandiagramme; Berechnung von Wirkungsquerschnitten; Quantenelektrodynamik als Eichtheorie; Spontane Symmetriebrechung

Arbeitsaufwand
240 h bestehend aus Präsenzzeiten (60 h), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung (180 h)

Empfehlungen
Grundlagenkenntnisse der Elektrodynamik, Quantenmechanik und Relativitätstheorie (im Umfang bis Theorie E)

Literatur

- M. Peskin and D. Schroeder, An Introduction to Quantum FField Theory
- L. Ryder, Quantum Field Theory

M 3.208 Modul: Theoretische Teilchenphysik II, ohne Übungen [M-PHYS-102048]

Verantwortung: Prof. Dr. Gudrun Heinrich
Prof. Dr. Kirill Melnikov
Prof. Dr. Milada Margarete Mühlleitner
Prof. Dr. Dieter Zeppenfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Physik

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

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-102554	Theoretische Teilchenphysik II, ohne Übungen	8 LP	Heinrich, Mühlleitner, Zeppenfeld

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung. Im Rahmen des Schwerpunktfachs des MSc Physik wird das Modul zusammen mit weiteren belegten Modulen geprüft. Die Dauer der mündlichen Prüfung beträgt insgesamt ca. 60 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-PHYS-102046 - Theoretische Teilchenphysik II, mit Übungen darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die Grundbegriffe von nicht-Abelschen Eichtheorien und deren Anwednung in der Teilchenphysik. Sie verstehen die zugrundeliegenden theoretischen Konzepte und deren Zusammenhänge. Die Studierenden kennen das Standardmodell der Teilchenphysik und können mit den relevanten Rechenmethoden umgehen.

Inhalt
Im Hauptteil der Vorlesung werden nicht-Abelsche Eichtheorien und deren Anwendung in der Elementarteilchenphysik besprochen. Das Themenfeld beinhaltet die Lagrangedichten der QCD und des
elektroschwachen Standardmodells sowie den Higgs-Mechanismus. Die aus den Lagrangedichten folgenden Feynman-Regeln werden eingeführt und in störungstheoretischen Berechnungen von Raten für
Prozesse mit Quarks und Gluonen angewandt. Dabei werden auch die Regularisierung und Renormierung von ultravioletten Divergenzen behandelt, sowie Anwendungen der Renormierungsgruppe, die QCD Beta-Funktion und asymptotische Freiheit. Infrarote Divergenzen, Parton-Verteilungsfunktionen und
Splitting-Funktionen werden eingefuehrt.

Arbeitsaufwand
240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung (180)

Empfehlungen
Theoretische Teilchenphysik I

M 3.209 Modul: Theoretische Teilchenphysik II, mit Übungen [M-PHYS-102046]

Verantwortung: Prof. Dr. Gudrun Heinrich
Prof. Dr. Kirill Melnikov
Prof. Dr. Milada Margarete Mühlleitner
Prof. Dr. Dieter Zeppenfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Physik

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

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-102552	Theoretische Teilchenphysik II, mit Übungen	12 LP	Heinrich, Mühlleitner, Zeppenfeld

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung. Im Rahmen des Schwerpunktfachs des MSc Physik wird das Modul zusammen mit weiteren belegten Modulen geprüft. Die Dauer der mündlichen Prüfung beträgt insgesamt ca. 60 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-PHYS-102048 - Theoretische Teilchenphysik II, ohne Übungen darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die Grundbegriffe von nicht-Abelschen Eichtheorien und deren Anwednung in der Teilchenphysik. Sie verstehen die zugrundeliegenden theoretischen Konzepte und deren Zusammenhänge. Die Studierenden kennen das Standardmodell der Teilchenphysik und können mit den relevanten Rechenmethoden umgehen. Die Studierenden lösen konkrete Probleme der theoretischen Teilchenphysik unter Anwendung des in der Vorlesung vermittelten Faktenwissens.

Inhalt
Im Hauptteil der Vorlesung werden nicht-Abelsche Eichtheorien und deren Anwendung in der Elementarteilchenphysik besprochen. Das Themenfeld beinhaltet die Lagrangedichten der QCD und des
elektroschwachen Standardmodells sowie den Higgs-Mechanismus. Die aus den Lagrangedichten folgenden Feynman-Regeln werden eingeführt und in störungstheoretischen Berechnungen von Raten für
Prozesse mit Quarks und Gluonen angewandt. Dabei werden auch die Regularisierung und Renormierung von ultravioletten Divergenzen behandelt, sowie Anwendungen der Renormierungsgruppe, die QCD Beta-Funktion und asymptotische Freiheit. Infrarote Divergenzen, Parton-Verteilungsfunktionen und
Splitting-Funktionen werden eingefuehrt.

Arbeitsaufwand
360 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (270)

Empfehlungen
Theoretische Teilchenphysik I

M 3.210 Modul: Topologische Datenanalyse [M-MATH-105487]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Hartnick
Prof. Dr. Roman Sauer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111031	Topologische Datenanalyse	6 LP	Hartnick, Sauer

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 Minuten).

Voraussetzungen
Grundkenntnisse in Linearer Algebra und Analysis.

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- verstehen grundlegende Konzepte der simplizialen Homologie und können diese auf einfache Beispiele anwenden
- verstehen grundlegende Konzepte der persistenten Homologie und können diese auf einfache Beispiele anwenden
- kennen Algorithmen zur Berechnung von persistenter Homologie und können diese auf einem Computer implementieren
- kennen konkrete Anwendungsbeispiele von topologischer Datenanalyse und können diese erklären
- haben einen Überblick über die aktuelle Fachliteratur zur topologischen Datenanalyse.

Inhalt

- Wiederholung elementarer Konzepte aus der Topologie
- Homologie simplizialer Komplexe
- Persistente Homologie
- Algorithmen zur Berechnung von persistenter Homologie
- Implementierungen dieser Algorithmen auf dem Computer
- Anwendungen auf Praxisbeispiele, z.B. Phylogenetik (Mutationen des Coronavirus SARS-CoV-2)
- Alle oben genannten Themen werden jeweils durch konkrete Beispiele motiviert und illustriert.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Elementare Kenntnisse in Topologie und Computerprogrammierung.

M 3.211 Modul: Topologische Gruppen [M-MATH-105323]

Verantwortung: Dr. rer. nat. Rafael Dahmen
Prof. Dr. Wilderich Tuschmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-110802	Topologische Gruppen	5 LP	Dahmen, Tuschmann

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- kennen wichtige Beispiele
- können wichtige Sätze der Struktur topologischer Gruppen benennen und anwenden
- sind in der Lage, grundlegende Eigenschaften topologischer Gruppen zu nennen und zueinander in Beziehung zu setzen

Inhalt

- Grundlegende Eigenschaften topologischer Gruppen
- Wichtige Beispielklassen topologischer Gruppen
- Metrisierbarkeit topologischer Gruppen
- Vollständigkeit topologischer Gruppen
- Sätze von der offenen Abbildung / dem abgeschlossenen Graphen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

- ca 45h = Präsenzzeit in Vorlesung und Übung
- ca 80h = Vor-/Nachbereitung von Vorlesung und Übung
- ca 25h = Prüfungsvorbereitung

Empfehlungen

- Elementare Kenntnisse in Topologie
- Gruppentheorie

M 3.212 Modul: Unscharfe Mengen [M-INFO-100839]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Informatik

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

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101376	Unscharfe Mengen	6 LP	Hanebeck

Erfolgskontrolle(n)
Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen
Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Der Studierende soll im Rahmen der Veranstaltung die Darstellung und Verarbeitung von unscharfem Wissen in Rechnersystemen erlernen. Er soll in der Lage sein, ausgehend von natürlichsprachlichen Regeln und Wissen komplexe Systeme mittels unscharfer Mengen zu beschreiben.
- Neben dem Rechnen mit unscharfen Zahlen sowie logischen Operationen soll ein umfassender Überblick über die Regelanwendung auf unscharfe Mengen gegeben werden.

Inhalt
In diesem Modul wird die Theorie und die praktische Anwendung von unscharfen Mengen grundlegend vermittelt. In der Veranstaltung werden die Bereiche der unscharfen Arithmetik, der unscharfen Logik, der unscharfen Relationen und das unscharfe Schließen behandelt. Die Darstellung und die Eigenschaften von unscharfen Mengen bilden die theoretische Grundlage, worauf aufbauend arithmetische und logische Operationen axiomatisch hergeleitet und untersucht werden. Hier wird ebenfalls gezeigt, wie sich beliebige Abbildungen und Relationen auf unscharfe Mengen übertragen lassen. Das unscharfe Schließen als Anwendung des Logik-Teils zeigt verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung von regelbasierten Systemen auf unscharfe Mengen. Im abschließenden Teil der Vorlesung wird die unscharfe Regelung als Anwendung betrachtet.

Arbeitsaufwand
180 Stunden

Empfehlungen
Siehe Teilleistung.

M 3.213 Modul: Variationsmethoden [M-MATH-105093]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-110302	Variationsmethoden	8 LP	Reichel

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die Bedeutung von Variationsproblemen in Bezug auf ihre Anwendungen in den Natur- bzw. Ingenieurswissenschaften oder der Geometrie beurteilen und an Hand von Beispielen illustrieren,
- eigenständig variationelle Probleme formulieren,
- die spezifischen Schwierigkeiten innerhalb der Variationsrechnung erkennen,
- konkrete, prototypische Probleme analysieren und lösen,
- Techniken einsetzen, um die Existenz von Lösungen gewisser Klassen variationeller Probleme zu beweisen, und in Spezialfällen diese Lösungen berechnen.

Inhalt

- eindimensionale Variationsprobleme
- Euler-Lagrange-Gleichung
- notwendige und hinreichende Kriterien
- mehrdimensionale Variationsprobleme
- direkte Methoden der Variationsrechnung
- Existenz kritischer Punkte von Funktionalen

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Funktionalanalysis
Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen
Rand- und Eigenwertprobleme

M 3.214 Modul: Vergleich numerischer Integratoren für nicht-lineare dispersive Gleichungen [M-MATH-104426]

Verantwortung: Prof. Dr Katharina Schratz
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
4	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-109040	Vergleich numerischer Integratoren für nicht-lineare dispersive Gleichungen	4 LP	Schratz

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen - können wesentliche Konzepte der Zeitintegration nennen und erörtern, - den Aufbau der numerischen Verfahren nachvollziehen und ihre Aussagen auf konkrete Fragestellungen anwenden - grundlegende Resultate über Regularität und Konvergenz nennen und zueinander in Beziehung setzen.

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

Anmerkungen
Wird nicht mehr angeboten.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen

M 3.215 Modul: Vergleichsgeometrie [M-MATH-102940]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilderich Tuschmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Algebra und Geometrie
Ergänzungsfach / Gebiet Algebra und Geometrie
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105917	Vergleichsgeometrie	5 LP	Tuschmann

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen haben ein tieferes Verständnis exemplarischer Konzepte und Methoden der Vergleichsgeometrie, einem Teilgebiet der modernen Differentialgeometrie und Riemannschen Geometrie erworben und sind auf eigenständige Forschung und weiterführende Seminare im Gebiet der Differentialgeometrie vorbereitet.

Inhalt
The course provides a thorough introduction to comparison theory in Riemannian geometry:

What can be said about a complete Riemannian manifold when (mainly lower) bounds for the sectional or Ricci curvature are given? Starting from the comparison theory for the Riccati ODE which describes the evolution of the principal curvatures of equidistant hypersurfaces, we discuss the global estimates for volume and length given by Bishop-Gromov and Toponogov. An application is Gromov's estimate of the number of generators of the fundamental group and the Betti numbers when lower curvature bounds are given. Using convexity arguments, we prove the "soul theorem" of Cheeger and Gromoll and the sphere theorem of Berger and Klingenberg for nonnegative curvature. If lower Ricci curvature bounds are given we exploit subharmonicity instead of convexity and show the rigidity theorems of Myers-Cheng and the splitting theorem of Cheeger and Gromoll. The Bishop-Gromov inequality shows polynomial growth of finitely generated subgroups of the fundamental group of a space with nonnegative Ricci curvature (Milnor). We also discuss briefly Bochner's method.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Vorlesung 'Differentialgeometrie'.

M 3.216 Modul: Verteilte ereignisdiskrete Systeme [M-ETIT-100361]

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

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

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100960	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	4 LP	Heizmann

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

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Mit Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der ereignisdiskreten Systeme. Sie haben mit der Markov-Theorie Wissen über die wesentlichen theoretischen Grundlagen erlangt, können ereignisdiskrete Problemstellungen erkennen und diese mithilfe der Theorie der Warteschlangensysteme und der Max-Plus-Algebra lösen.

Inhalt
Das Modul behandelt die Grundlagen zur Beschreibung und Analyse ereignisdiskreter Systeme. Der Inhalt der Vorlesung setzt sich aus folgenden Themengebieten zusammen: Markov-Theorie, Warteschlangensysteme und Max-Plus-Algebra.

Zusammensetzung der Modulnote
Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung

Arbeitsaufwand
Die Vorbereitung (0,5 h), der Besuch (1,5 h) und die Nachbereitung (1 h) der wöchentlichen Vorlesung und der 14-täglich stattfinden Übung sowie die Vorbereitung (40-50 h) und Teilnahme (2 h) an der Klausur ergibt insgesamt einen Arbeitsaufwand von 110-120 h.

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte der Module „Wahrscheinlichkeitstheorie“, „Signale und Systeme“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen.

M 3.217 Modul: Verzweigungstheorie [M-MATH-103259]

Verantwortung: Dr. Rainer Mandel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
5	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-106487	Verzweigungstheorie	5 LP	Mandel

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die Bedeutung des Satzes über implizit definierte Funktionen für die Verzweigungstheorie erläutern
- die Lyapunov-Schmidt-Reduktion erklären
- die Energiemethode auf gewöhnliche Differentialgleichungen anwenden
- den Satz von Crandall-Rabinowitz auf gewöhnliche und elliptische partielle Differentialgleichungen anwenden
- Verzweigung von Unendlich erklären und nachweisen
- nichtkonstante periodische Lösungen von gewöhnlichen Differentialgleichungen mittels Hopf-Verzweigung nachweisen

Inhalt

- Verzweigungen bei gewöhnlichen Differentialgleichungen via Energiemethode
- Satz über implizit definierte Funktionen in Banachräumen, Lyapunov-Schmidt-Reduktion
- Satz von Crandall-Rabinowitz und Anwendungen
- Verzweigung von Unendlich
- Hopf-Verzweigung und Anwendungen

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

Anmerkungen
Unterrichtssprache: Englisch

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden
Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Funktionalanalysis oder Rand- und Eigenwertprobleme

M 3.218 Modul: Vorhersagen: Theorie und Praxis [M-MATH-102956]

Verantwortung: Prof. Dr. Tilmann Gneiting
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	2 Semester	Englisch	4	2

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105928	Vorhersagen: Theorie und Praxis	8 LP	Gneiting

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- grundlegende Begriffe der maß- und wahrscheinlichkeitstheoretisch begründeten Theorie der Vorhersage nennen und an Beispielen verdeutlichen
- grundlegende Begriffe der entscheidungstheoretisch begründeten Evaluierung von Vorhersagen nennen und an Beispielen verdeutlichen
- Regressionsverfahren für Vorhersagen adaptieren, interpretieren und implementieren
- prinzipielle Vorgehensweisen bei der Erstellung und Evaluierung meteorologischer und ökonomischer Prognosen erläutern
- in Simulationsstudien und Fallbeispielen Vorhersage- und Evaluierungsverfahren selbständig entwickeln und programmieren

Inhalt

- Fallstudien aus Meteorologie und Ökonomie
- Punktvorhersagen und Wahrscheinlichkeitsvorhersagen
- Vorhersageräume, Kalibration und Schärfe
- Proper scoring rules und consistent scoring functions
- Aggregation von Vorhersagen
- prädiktive Aspekte von Regressionsverfahren

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

Anmerkungen

- Turnus: jedes zweite Jahr, beginnend Wintersemester 16/17
- Unterrichtssprache: Englisch

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "Wahrscheinlichkeitstheorie" werden dringend empfohlen. Das Modul "Statistik" wird empfohlen.

M 3.219 Modul: Wachstum und Agglomeration [M-WIWI-101496]

Verantwortung: Prof. Dr. Ingrid Ott
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: Ergänzungsfach / Fach Wirtschaftswissenschaften

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

Wahlpflichtangebot (Wahl: 9 LP)			
T-WIWI-109194	Dynamic Macroeconomics	4,5 LP	Brumm
T-WIWI-103107	Spatial Economics	4,5 LP	Ott
T-WIWI-111318	Wachstum und Entwicklung	4,5 LP	Ott

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen (siehe Lehrveranstaltungsbeschreibungen).

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Note der Teilprüfungen gebildet.

Voraussetzungen
Keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-WIWI-102708 - Volkswirtschaftslehre I: Mikroökonomie muss begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-WIWI-102709 - Volkswirtschaftslehre II: Makroökonomie muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele
Der/ die Studierende

- erzielt vertiefende Kenntnisse mikrobasierter allgemeiner Gleichgewichtsmodelle
- versteht, wie auf Grundlage individueller Optimierungsentscheidungen aggregierte Phänomene wie gesamtwirtschaftliches Wachstum oder Agglomerationen (Städte/Metropolen) resultieren
- kann den Beitrag dieser Phänomene zur Entstehung ökonomischer Trends einordnen und bewerten
- kann theoriebasierte Politikempfehlungen ableiten

Inhalt
Das Modul setzt sich aus den Inhalten der Vorlesungen *Endogene Wachstumstheorie*, *Spatial Economics* und *Dynamic Macroeconomics* zusammen. Während sich die erste Vorlesung auf die dynamische Programmierung in der modernen Makroökonomik fokussiert, sind die anderen beiden Vorlesungen stärker formal-analytisch ausgerichtet.

Die gemeinsame Klammer der Vorlesungen in diesem Modul ist, dass in allen Veranstaltungen, basierend auf verschiedenen theoretischen Modellen, wirtschaftspolitische Empfehlungen abgeleitet werden.

Arbeitsaufwand
Gesamtaufwand bei 9 Leistungspunkten: ca. 270 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

Empfehlungen
Der Besuch der Veranstaltung *Einführung in die Wirtschaftspolitik* [2560280] wird empfohlen.

Der Besuch der Veranstaltungen*VWL1: Mikroökonomie*und*VWL2: Makroökonomie*wird vorausgesetzt.

M 3.220 Modul: Wahrscheinlichkeitstheorie und kombinatorische Optimierung [M-MATH-102947]

Verantwortung: Prof. Dr. Daniel Hug
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105923	Wahrscheinlichkeitstheorie und kombinatorische Optimierung	8 LP	Hug, Last

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- kennen die behandelten Fragestellungen der kombinatorischen Optimierung und können diese erläutern,
- kennen typische Methoden zur probabilistischen Analyse von Algorithmen und kombinatorischen Optimierungsproblemen und können diese zur Lösung von konkreten Optimierungsproblemen einsetzen,
- können selbstorganisiert und reflexiv arbeiten.

Inhalt
Gegenstand der Vorlesung ist die Analyse von Algorithmen und kombinatorischen Optimierungsproblemen in einem probabilistischen Rahmen. Die behandelten Fragestellungen lassen sich häufig mit Hilfe von (geometrischen) Graphen beschreiben. Untersucht wird dann das zu erwartende oder wahrscheinliche Verhalten eines Zielfunktionals des betrachteten Systems (Graphen). Neben asymptotischen Resultaten, die das Verhalten eines Systems zum Beispiel für wachsende Systemgröße beschreiben, werden quantitative Gesetzmäßigkeiten für Systeme fester Größe vorgestellt. Insbesondere behandelt werden

- das Problem langer gemeinsamer Teilfolgen,
- Packungsprobleme,
- das euklidische Problem des Handlungsreisenden,
- minimale euklidische Paarungen,
- minimale euklidische Spannbäume.

Für die Analyse von Problemen dieser Art wurden Techniken und Konzepte entwickelt, die in der Vorlesung vorgestellt und angewendet werden. Hierzu gehören

- Konzentrationsungleichungen und Konzentration von Maßen,
- Subadditivität und Superadditivität,
- Martingalmethoden,
- Isoperimetrie,
- Entropie.

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "Wahrscheinlichkeitstheorie" werden dringend empfohlen.

M 3.221 Modul: Wandernde Wellen [M-MATH-102927]

Verantwortung: Prof. Dr. Jens Rottmann-Matthes
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105897	Wandernde Wellen	6 LP	Rottmann-Matthes

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung von ca. 30 Minuten Dauer am Ende des Semesters.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die grundlegenden, aktuellen analytische und numerische Methoden zur Untersuchung wandernder Wellen. Sie sind in der Lage, diese auf ähnliche Problemstellungen anzuwenden.

Inhalt

- Beispiele für partielle Differentialgleichungen mit wandernden Wellen Lösungen
- Stabilitätsanalyse wandernder Wellen
- Analyse der spektralen Stabilität, unter anderem Evansfunktionstechniken
- Lineare Stabilität
- Nichtlineare Stabilität
- Techniken zur Approximation und numerischen Untersuchung

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

Anmerkungen
wird nicht mehr angeboten

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Zu einem besseren Verständnis ist Vorwissen aus den folgenden Vorlesungen hilfreich, aber nicht erforderlich:

Funktionalanalysis, Spektraltheorie, Dynamische Systeme, Numerische Methoden für Differentialgleichungen

M 3.222 Modul: Wavelets [M-MATH-102895]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Rieder
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105838	Wavelets	8 LP	Rieder

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen können

- die funktionalanalytischen Grundlagen der kontinuierlichen und diskreten Wavelet-Transformation nennen, erörtern und analysieren.
- die Wavelet-Transformation als Analysewerkzeug in der Signal- und Bildverarbeitung anwenden sowie die erzielten Ergebnisse bewerten.
- Designaspekte von Wavelet-Systemen erläutern.

Inhalt

- Gefensterte Fourier-Transformation
- Integrale Wavelet-Transformatiom
- Wavelet-Frames
- Wavelet-Basen
- Schnelle Wavelet-Transformation
- Konstruktion orthogonaler und bi-othogonaler Wavelets
- Anwendungen in Signal- und Bildverarbeitung

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Das Modul "Funktionalanalysis" wird empfohlen.

M 3.223 Modul: Wellenausbreitung in periodischen Wellenleitern [M-MATH-105462]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Griesmaier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 1 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Analysis
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Ergänzungsfach / Gebiet Analysis
Ergänzungsfach / Gebiet Angewandte und Numerische Mathematik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-111002	Wellenausbreitung in periodischen Wellenleitern	8 LP	Griesmaier

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in einer mündlichen Prüfung (ca. 30 Minuten).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Vorlesung gibt eine Einführung in die theoretische Analyse und numerische Simulation der Wellenausbreitung in periodischen Wellenleitern. Absolventinnen und Absolventen können Integralgleichungs- und Variationsmethoden zur Untersuchung der Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen quasi-periodischer Probleme anwenden. Sie haben Grundkenntnisse in der Verwendung der Floquet Bloch Transformation zu Untersuchung nichtperiodischer Wellenausbreitung in periodischen Strukturen. Sie können die Wellenausbreitung in periodischen Strukturen mit Hilfe von Integralgleichungsmethoden oder Finite Elemente Methoden simulieren.

Inhalt

- Theoretische und numerische Analyse quasi-periodischer Streuprobleme (Integralgleichungsmethode, Variationsmethode)
- Floquet Bloch Transformation
- Wellenausbreitung in offenen periodischen Wellenleitern
- Wellenausbreitung in geschlossenen periodischen Wellenleitern (Floquet Theorie, Eigenwertprobleme) ·
- Numerische Simulation der Wellenausbreitung in periodische Wellenleitern (Integralgleichungsmethode, Finite Elemente Methode)

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Funktionalanalysis, Partielle Differentialgleichungen, Numerische Mathematik

M 3.224 Modul: Zeitreihenanalyse [M-MATH-102911]

Verantwortung: PD Dr. Bernhard Klar
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

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

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105874	Zeitreihenanalyse	4 LP	Ebner, Fasen-Hartmann, Gneiting, Klar, Trabs

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- kennen und verstehen die Standardmodelle der Zeitreihenanalyse,
- kennen exemplarisch statistische Methoden zur Modellwahl und Modellvalidierung,
- wenden Modelle und Methoden der Vorlesung eigenständig auf reale und simulierte Daten an,
- kennen spezifische mathematische Techniken und können damit Zeitreihenmodelle analysieren.

Inhalt
Die Vorlesung behandelt die grundlegenden Begriffe der klassischen Zeitreihenanalyse:

- Stationäre Zeitreihen
- Trends und Saisonalitäten
- Autokorrelation
- Autoregressive Modelle
- ARMA-Modelle
- Parameterschätzung
- Vorhersage
- Spektraldichte und Periodogramm

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

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des
- Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "Wahrscheinlichkeitstheorie" werden dringend empfohlen. Das Modul "Statistik" wird empfohlen.

M 3.225 Modul: Zufällige Graphen [M-MATH-102951]

Verantwortung: Dr. Matthias Schulte
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematische Methoden 1 / Gebiet Stochastik
Mathematische Methoden 2 / Gebiet Stochastik
Ergänzungsfach / Gebiet Stochastik
Mathematische Vertiefung
Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Level	Version
6	Zehntelnoten	Unregelmäßig	1 Semester	4	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-105929	Zufällige Graphen	6 LP	Schulte

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Absolventinnen und Absolventen

- kennen die grundlegenden Modelle für zufällige Graphen und deren Eigenschaften,
- sind mit probabilistischen Techniken zur Untersuchung zufälliger Graphen vertraut,
- können selbstorganisiert und reflexiv arbeiten.

Inhalt

- Erdös-Renyi-Graphen
- Konfigurationsmodelle
- Preferential-Attachment-Graphen
- Geometrische zufällige Graphen

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

Anmerkungen
wird nicht mehr angeboten

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 180 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls "Wahrscheinlichkeitstheorie" werden dringend empfohlen.

4 Teilleistungen

T 4.1 Teilleistung: Adaptive Finite Elemente Methoden [T-MATH-105898]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102900 - Adaptive Finite Elemente Methoden

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0159610	Adaptive Finite Elemente Methoden	3 SWS	Vorlesung (V)	Verfürth
SS 2022	0159620	Übung zu 0159610 (adaptive Finite Elemente Methoden)	1 SWS	Übung (Ü)	Verfürth

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundlagenkenntnisse in Finite Element Methoden, in einer Programmiersprache und der Analysis von Randwertproblemen werden dringend empfohlen. Kenntnisse in Funktionalanalysis werden empfohlen.

T 4.2 Teilleistung: Advanced Empirical Asset Pricing [T-WIWI-110513]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Julian Thimme
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101483 - Finance 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2530569	Advanced Empirical Asset Pricing	2 SWS	Vorlesung (V) /	Thimme
WS 21/22	2530570	Übung zu Advanced Empirical Asset Pricing	1 SWS	Übung (Ü) /	Thimme
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900319	Advanced Empirical Asset Pricing			Thimme
SS 2022	7900321	Advanced Empirical Asset Pricing			Thimme

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Bei geringer Teilnehmerzahl kann auch eine mündliche Prüfung angeboten werden. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bei erfolgreicher Teilnahme am Übungsbetrieb durch die Abgabe von Lösungsversuchen zu 80% der gestellten 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.

Empfehlungen
Die Inhalte der Bachelor-Veranstaltung Investments werden als bekannt vorausgesetzt und sind notwendig, um dem Kurs folgen zu können. Zudem wird eine vorherige Teilnahme an der Master-Veranstaltung Asset Pricing dringend empfohlen.

Anmerkungen
Neue Lehrveranstaltung ab Wintersemester 2019/2020.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Advanced Empirical Asset Pricing
2530569, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen
Vorlesung (V)
Präsenz/Online gemischt

Literaturhinweise
Basisliteratur

Asset pricing / Cochrane, J.H. - Rev. ed., Princeton Univ. Press, 2005.

zur Vertiefung/ Wiederholung

Investments and Portfolio Management / Bodie, Z., Kane, A., Marcus, A.J. - 9. ed., McGraw-Hill, 2011.

The econometrics of financial markets / Campbell, J.Y., Lo, A.W., MacKinlay, A.C. - 2. printing, with corrections, Princeton Univ. Press, 1997.

V Übung zu Advanced Empirical Asset Pricing
2530570, WS 21/22, 1 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen
Übung (Ü)
Präsenz/Online gemischt

Literaturhinweise

Cochrane, J. H.: Asset Pricing, revised edition, Princeton University Press, 2005.

Campbell, J.Y., Lo, A.W., MacKinlay, A.C.: The Econometrics of Financial Markets,2. printing, with corrections, Princeton Univ. Press, 1997

T 4.3 Teilleistung: Advanced Game Theory [T-WIWI-102861]

Verantwortung: Prof. Dr. Karl-Martin Ehrhart
Prof. Dr. Clemens Puppe
Prof. Dr. Johannes Philipp Reiß

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Bestandteil von: M-WIWI-101500 - Microeconomic Theory
M-WIWI-101502 - Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance
M-WIWI-102970 - Entscheidungs- und Spieltheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2521533	Advanced Game Theory	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Reiß
WS 21/22	2521534	Übung zu Advanced Game Theory	1 SWS	Übung (Ü) / 🖳	Reiß, Peters
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7990004	Advanced Game Theory			Reiß

Legende: 🖳 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

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

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es werden Grundkenntnisse in Mathematik und Statistik vorausgesetzt.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Advanced Game Theory

2521533, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Online

T 4.4 Teilleistung: Advanced Inverse Problems: Nonlinearity and Banach Spaces [T-MATH-105927]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Rieder
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102955 - Advanced Inverse Problems: Nonlinearity and Banach Spaces

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.5 Teilleistung: Advanced Topics in Economic Theory [T-WIWI-102609]

Verantwortung: Prof. Dr. Kay Mitusch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101500 - Microeconomic Theory
M-WIWI-101502 - Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2520527	Advanced Topics in Economic Theory	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Mitusch, Brumm
SS 2022	2520528	Übung zu Advanced Topics in Economic Theory	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Pegorari, Corbo

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Erfolgskontrolle erfolgt an zwei Terminen am Ende der Vorlesungszeit bzw. zu Beginn des Folgesemesters.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
This course is designed for advanced Master students with a strong interest in economic theory and mathematical models. Bachelor students who would like to participate are free to do so, but should be aware that the level is much more advanced than in other courses of their curriculum.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Advanced Topics in Economic Theory

2520527, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz

Literaturhinweise
Die Veranstaltung wird in englischer Sprache angeboten:

The course is based on the excellent textbook "Microeconomic Theory" (Chapters 1-5, 10, 13-20) by A.Mas-Colell, M.D.Whinston, and J.R.Green.

T 4.6 Teilleistung: Algebra [T-MATH-102253]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Herrlich
PD Dr. Stefan Kühnlein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-101315 - Algebra

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	0102200	Algebra	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Herrlich
WS 21/22	0102210	Übungen zu 0102200 (Algebra)	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Herrlich, Kohlmüller
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7700089	Algebra			Herrlich

Legende: 💻 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung (ca. 30 min).

Voraussetzungen
keine

T 4.7 Teilleistung: Algebraische Geometrie [T-MATH-103340]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Herrlich
PD Dr. Stefan Kühnlein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-101724 - Algebraische Geometrie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0152000	Algebraische Geometrie	4 SWS	Vorlesung (V)	Herrlich
SS 2022	0152100	Übungen zu 0152000 (Algebraische Geometrie)	2 SWS	Übung (Ü)	Herrlich
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2022	7700082	Algebraische Geometrie			Herrlich

Voraussetzungen
keine

T 4.8 Teilleistung: Algebraische Topologie [T-MATH-105915]

Verantwortung: Dr. Holger Kammeyer
Prof. Dr. Roman Sauer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102948 - Algebraische Topologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.9 Teilleistung: Algebraische Topologie II [T-MATH-105926]

Verantwortung: Prof. Dr. Roman Sauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102953 - Algebraische Topologie II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.10 Teilleistung: Algebraische Zahlentheorie [T-MATH-103346]

Verantwortung: PD Dr. Stefan Kühnlein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-101725 - Algebraische Zahlentheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
keine

T 4.11 Teilleistung: Algorithm Engineering [T-INFO-101332]

Verantwortung: Prof. Dr. Peter Sanders
Prof. Dr. Dorothea Wagner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100795 - Algorithm Engineering

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2400051	Algorithm Engineering	2/1 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Sanders, Schimek, Laupichler
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	75514	Algorithm Engineering			Sanders

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Gewichtung: 80 % mündliche Prüfung, 20 % Übung.

Die Übung kann über verschiedene Leistungsbelege nachgewiesen werden. Diese wird individuell während der Vorlesung bestimmt; i.d.R über ein **Seminarvortrag** und/oder **Praktikumsaufgaben mit Ausarbeitung** (die Hauptleistung besteht in der Programmierung, dokumentiert durch den abzugebenden Quelltext).

Voraussetzungen
Keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-INFO-111856 - Algorithm Engineering Übung muss begonnen worden sein.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Algorithm Engineering

2400051, SS 2022, 2/1 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz

T 4.12 Teilleistung: Algorithm Engineering Übung [T-INFO-111856]

Verantwortung: Prof. Dr. Peter Sanders
Prof. Dr. Dorothea Wagner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100795 - Algorithm Engineering

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	1	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 2 Abs. 2 Nr. 3.

Gewichtung: 80 % mündliche Prüfung, 20 % Übung.

Die Übung kann über verschiedene Leistungsbelege nachgewiesen werden. Diese wird individuell während der Vorlesung bestimmt.i.d.R über ein **Seminarvortrag** und/oder **Praktikumsaufgaben mit Ausarbeitung** (die Hauptleistung besteht in der Programmierung, dokumentiert durch den abzugebenden Quelltext).

Voraussetzungen
Keine

T 4.13 Teilleistung: Algorithmische Geometrie [T-INFO-104429]

Verantwortung: Prof. Dr. Dorothea Wagner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-102110 - Algorithmische Geometrie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Unregelmäßig	2

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2400083	Algorithmische Geometrie (mit Übungen)	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣	Bläsius, Wilhelm
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7500283	Algorithmische Geometrie			Bläsius

Legende: 🖥 Online, 🏘 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundkenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. aus den Vorlesungen Algorithmen 1 + 2) werden erwartet.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Algorithmische Geometrie (mit Übungen)
2400083, WS 21/22, 4 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen
Vorlesung / Übung (VÜ)
Präsenz

Inhalt
Räumliche Daten werden in den unterschiedlichsten Bereichen der Informatik verarbeitet, z.B. in Computergrafik und Visualisierung, in geographischen Informationssystemen, in der Robotik usw. Die algorithmische Geometrie beschäftigt sich mit dem Entwurf und der Analyse geometrischer Algorithmen und Datenstrukturen. In diesem Modul werden häufig verwendete Techniken und Konzepte der algorithmischen Geometrie vorgestellt und anhand ausgewählter und anwendungsbezogener Fragestellungen vertieft.

Lernziele:
Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis von Fragestellungen und Lösungsansätzen im Bereich der algorithmischen Geometrie, das auf dem bestehenden Wissen in der Theoretischen Informatik und Algorithmik aufbaut. Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden

• Begriffe, Strukturen und grundlegende Problemdefinitionen aus der Vorlesung erklären

• geometrische Algorithmen exemplarisch ausführen, mathematisch präzise analysieren und ihre Eigenschaften beweisen

• auswählen, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung eines gegebenen geometrischen Problems geeignet sind und diese ggf. einer konkreten Problemstellung anpassen

• unbekannte geometrische Probleme analysieren, auf den algorithmischen Kern reduzieren und daraus ein abstraktes Modell erstellen; auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen in diesem Modell entwerfen, analysieren und die Eigenschaften beweisen.

Erfolgskontrolle: Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Empfehlungen: Grundkenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. aus den Vorlesungen Algorithmen 1 + 2) werden erwartet.

Arbeitsaufwand: Vorlesung mit Übung mit 4 SWS, 6 LP
6 LP entspricht ca. 180 Arbeitsstunden, davon
ca. 60 Std. Besuch der Vorlesung und Übung
ca. 30 Std. Vor- und Nachbereitung
ca. 60 Std. Bearbeitung der Übungsblätter
ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

Organisatorisches
nur Masterstudiengang Informatik

T 4.14 Teilleistung: Analytische und numerische Homogenisierung [T-MATH-111272]

Verantwortung: Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105636 - Analytische und numerische Homogenisierung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.15 Teilleistung: Angewandte Informatik – Internet Computing [T-WIWI-110339]

Verantwortung: Prof. Dr. Ali Sunyaev
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2511032	Angewandte Informatik - Internet Computing	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Sunyaev
SS 2022	2511033	Übungen zu Angewandte Informatik - Internet Computing	1 SWS	Übung (Ü) / 💻	Sunyaev, Teigeler, Beyene
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900004	Angewandte Informatik - Internet Computing (Anmeldung bis 31.01.2022)			Sunyaev
SS 2022	79AIFB_AI2_A2	Angewandte Informatik - Internet Computing (Anmeldung bis 18.07.2022)			Sunyaev

Legende: 💻 Online, 🗣💻 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 Min.) nach §4(2),1 SPO.

Die erfolgreiche Lösung der Aufgaben im Übungsbetrieb ist empfohlen für die Klausur, welche jeweils zum Ende des Wintersemesters und zum Ende des Sommersemesters angeboten wird.

Bei erfolgreicher Teilnahme am Übungsbetrieb durch die Abgabe von korrekten Lösungen zu 50% der gestellten 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

Anmerkungen
Ersetzt ab Wintersemester 2019/2020 T-WIWI-109445 "Angewandte Informatik II – Internet Computing".

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Angewandte Informatik - Internet Computing

2511032, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz

Inhalt
Die Vorlesung Angewandte Informatik - Internet Computing gibt Einblicke in grundlegende Konzepte und zukunftsweisende Technologien verteilter Systeme und des Internet Computing. Studierende sollen die vorgestellten Konzepte und Technologien situationsangemessen auswählen, gestalten und einsetzen können. Die Veranstaltungen führt zunächst grundlegende Konzepte verteilter Systeme (z. B. Gestaltung von Architekturen verteilter Systeme, Internet Architekturen, Web Services, Middleware) ein.

Im zweiten Teil der Vorlesung werden aufstrebende und zukunftsweisende Technologien des Internet Computing tiefgründig beleuchtet. Hierzu zählen u.a.:

- Cloud Computing
- Edge & Fog Computing
- Internet der Dinge
- Blockchain
- Künstliche Intelligenz

Lernziele:

Der/die Studierende kennt grundlegende Konzepte und aufstrebende Technologien verteilter Systeme und des Internet Computing und kann diese anwenden. Praxisnahe Themen werden in einem praktischen Übungsbetrieb vertieft.

Empfehlungen:

Kenntnisse des Moduls [WI1INFO].

Arbeitsaufwand:

Wirtschaftsingenieurwesen / Technische Volkswirtschaftslehre:

- Gesamtaufwand bei 4,5 Leistungspunkten: ca. 135 Stunden
- Präsenzzeit: 30 Stunden
- Selbststudium: 105 Stunden

Informationswirtschaft/ Wirtschaftsinformatik:

- Gesamtaufwand bei 4 Leistungspunkten: ca. 120 Stunden
- Präsenzzeit: 30 Stunden
- Selbststudium: 90 Stunden

Literaturhinweise
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

T 4.16 Teilleistung: Angewandte Informationstheorie [T-ETIT-100748]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100444 - Angewandte Informationstheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2310537	Angewandte Informationstheorie	3 SWS	Vorlesung (V) /	Jäkel
WS 21/22	2310539	Übungen zu 2310537 Angewandte Informationstheorie	1 SWS	Übung (Ü) /	Jäkel
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7310537-1	Angewandte Informationstheorie			Jäkel
WS 21/22	7310537-2	Angewandte Informationstheorie			Jäkel

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, × Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Vorheriger Besuch der Vorlesung „Wahrscheinlichkeitstheorie“ wird empfohlen.

T 4.17 Teilleistung: Anwendungen von topologischer Datenanalyse [T-MATH-111290]

Verantwortung: Dr. Andreas Ott
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105651 - Anwendungen von topologischer Datenanalyse

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.18 Teilleistung: Aspekte der Geometrischen Analysis [T-MATH-106461]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Lamm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103251 - Aspekte der Geometrischen Analysis

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0176600	AG Geometrische Analysis	2 SWS	Seminar (S) / 🗣	Lamm

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
neu ab SS 2017

T 4.19 Teilleistung: Aspekte der Zeitintegration [T-MATH-105904]

Verantwortung: Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Prof. Dr. Tobias Jahnke
Prof. Dr Katharina Schratz

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102934 - Aspekte der Zeitintegration

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	2

Voraussetzungen
Keine

T 4.20 Teilleistung: Asset Pricing [T-WIWI-102647]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Ruckes
Prof. Dr. Marliese Uhrig-Homburg

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101482 - Finance 1
M-WIWI-101483 - Finance 2
M-WIWI-101502 - Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2530555	Asset Pricing	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Uhrig-Homburg, Thimme
SS 2022	2530556	Übung zu Asset Pricing	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Uhrig-Homburg, Böll
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900056	Asset Pricing			Uhrig-Homburg
SS 2022	7900110	Asset Pricing			Uhrig-Homburg, Thimme

Legende: 💻 Online, 🌸 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Abhängig von der weiteren pandemischen Entwicklung wird die Prüfung entweder als Open-Book-Prüfung (Prüfungsleistung anderer Art), oder als 60-minütige Klausur (schriftliche Prüfung) angeboten.

Bei erfolgreicher Teilnahme am Übungsbetrieb durch die Abgabe korrekter Lösungen zu mindestens 50% der gestellten Bonusübungsaufgaben kann ein Bonus 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

Empfehlungen
Die Inhalte der Bachelor-Veranstaltung Investments werden als bekannt vorausgesetzt und sind notwendig, um dem Kurs folgen zu können.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Asset Pricing
2530555, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz

Inhalt
Die Veranstaltung Asset Pricing beschäftigt sich mit der Bewertung von risikobehafteten Zahlungsansprüchen. Dabei muss die zeitliche Struktur, sowie die unsichere Höhe der Zahlung berücksichtigt werden. Im Rahmen der Vorlesung werden ein stochastischer Diskontfaktor, sowie eine zentrale Bewertungsgleichung eingeführt, mit deren Hilfe jede Art von Zahlungsansprüchen bewertet werden kann. Darunter fallen neben Aktien auch Anleihen oder Derivate. Im ersten Teil der Veranstaltung wird der theoretische Rahmen dargestellt, der zweite Teil beschäftigt sich mit empirischen Fragestellungen des Asset Pricings.

Die Studierenden besitzen weiterführende Kenntnisse über Konzepte im Asset Pricing (insbesondere der stochastische Diskontfaktoransatz).
Sie sind in der Lage diese neu gewonnenen Kenntnisse zum Lösen empirischer Fragestellungen im Zusammenhang mit Wertpapieren anzuwenden.

Die Inhalte der Bachelor-Veranstaltung Investments werden als bekannt vorausgesetzt und sind notwendig, um dem Kurs folgen zu können.

Literaturhinweise
Basisliteratur

- Asset pricing / Cochrane, J.H. - Rev. ed., Princeton Univ. Press, 2005.

Zur Wiederholung/Vertiefung

- Investments and Portfolio Management / Bodie, Z., Kane, A., Marcus, A.J. - 9. ed., McGraw-Hill, 2011.
- The econometrics of financial markets / Campbell, J.Y., Lo, A.W., MacKinlay, A.C. - 2. printing, with corrections, Princeton Univ. Press, 1997.

V

Übung zu Asset Pricing

2530556, SS 2022, 1 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Übung (Ü)
Präsenz

Literaturhinweise

- Cochrane, J. H.: Asset Pricing, revised edition, Princeton University Press, 2005.
- Campbell, J.Y., Lo, A.W., MacKinlay, A.C.: The Econometrics of Financial Markets,2. printing, with corrections,Princeton Univ. Press, 1997.

T 4.21 Teilleistung: Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren [T-INFO-101260]

Verantwortung: Prof. Dr. Jörn Müller-Quade
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100723 - Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2022	7500180	Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren	Geiselmann, Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30min nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus der Algebra sind hilfreich. Es wird empfohlen, das Stammodull Sicherheit zu belegen.

Anmerkungen
Diese Lehrveranstaltung wird letztmalig im WS19/20 angeboten.

T 4.22 Teilleistung: Auktionstheorie [T-WIWI-102613]

Verantwortung: Prof. Dr. Karl-Martin Ehrhart
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101500 - Microeconomic Theory
M-WIWI-102970 - Entscheidungs- und Spieltheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2520408	Auktionstheorie	2 SWS	Vorlesung (V)	Ehrhart
WS 21/22	2520409	Übungen zu Auktionstheorie	1 SWS	Übung (Ü)	Ehrhart
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900216	Auktionstheorie			Ehrhart
SS 2022	7900255	Auktionstheorie			Ehrhart

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

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

Voraussetzungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Auktionstheorie

2520408, WS 21/22, 2 SWS, Im Studierendenportal anzeigen **Vorlesung (V)**

Literaturhinweise

- Ehrhart , K.-M. und S. Seifert: Auktionstheorie, Skript zur Vorlesung, KIT, 2011
- Krishna, V.: Auction Theory, Academic Press, Second Edition, 2010
- Milgrom, P.: Putting Auction Theory to Work, Cambridge University Press, 2004
- Ausubel, L.M. und P. Cramton: Demand Reduction and Inefficiency in Multi-Unit Auctions, University of Maryland, 1999

T 4.23 Teilleistung: Ausgewählte Kapitel der Kryptographie [T-INFO-101373]

Verantwortung: Prof. Dr. Jörn Müller-Quade
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100836 - Ausgewählte Kapitel der Kryptographie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Das Stammmodul *Sicherheit* sollte als Grundlage geprüft worden sein.

Anmerkungen
Diese Lehrveranstaltung wird nicht mehr angeboten. Stand WS19/20

T 4.24 Teilleistung: Ausgewählte Themen der harmonischen Analysis [T-MATH-109065]

Verantwortung: Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104435 - Ausgewählte Themen der harmonischen Analysis

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.25 Teilleistung: Banachalgebren [T-MATH-105886]

Verantwortung: PD Dr. Gerd Herzog
Dr. Christoph Schmoeger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102913 - Banachalgebren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	1

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 4.26 Teilleistung: Batterien und Brennstoffzellen [T-ETIT-100983]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100532 - Batterien und Brennstoffzellen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2304207	Batterien und Brennstoffzellen	2 SWS	Vorlesung (V) / 🏵	Krewer
WS 21/22	2304213	Übungen zu 2304207 Batterien und Brennstoffzellen	1 SWS	Übung (Ü) / 🏵	Krewer, Witt, Mitarbeiter*innen
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7304207	Batterien und Brennstoffzellen			Krewer
SS 2022	7300006	Batterien und Brennstoffzellen			Krewer

Legende: 🖳 Online, 🏵 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Batterien und Brennstoffzellen

2304207, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt einen praxisnahen Einblick in die aktuellen Anwendungsgebiete und Forschungsthemen von Brennstoffzellen und Batterien. Im Rahmen der Vorlesung werden Aufbau und Funktionsweise von elektrochemischen Energiewandlern und Energiespeichern behandelt sowie Kenntnisse über Werkstoffe, Baukonzepte, Messverfahren, Messdatenanalyse und Modellierung vermittelt.

T 4.27 Teilleistung: Bildgebende Verfahren in der Medizin I [T-ETIT-101930]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100384 - Bildgebende Verfahren in der Medizin I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2305261	Bildgebende Verfahren in der Medizin I	2 SWS	Vorlesung (V)	Dössel
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7305261	Bildgebende Verfahren in der Medizin I			Dössel

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

Voraussetzungen
keine

T 4.28 Teilleistung: Bildgebende Verfahren in der Medizin II [T-ETIT-101931]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100385 - Bildgebende Verfahren in der Medizin II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2305262	Bildgebende Verfahren in der Medizin II	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Potyagaylo, Nahm
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2022	7305262	Bildgebende Verfahren in der Medizin II			Potyagaylo

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

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

T 4.29 Teilleistung: Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik [T-MATH-105861]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Rieder
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102896 - Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Das Modul „Funktionalanalysis“ ist hilfreich.

T 4.30 Teilleistung: Bildverarbeitung mit Methoden der numerischen linearen Algebra [T-MATH-108402]

Verantwortung: PD Dr. Volker Grimm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104058 - Bildverarbeitung mit Methoden der numerischen linearen Algebra

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.31 Teilleistung: Blockchains & Cryptofinance [T-WIWI-108880]

Verantwortung: Dr. Philipp Schuster
Prof. Dr. Marliese Uhrig-Homburg

Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101483 - Finance 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	siehe Anmerkungen	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung wird im Wintersemester 20/21 letztmals für Erstschreiber und danach noch einmal für Zweitversuche angeboten. Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (75min).

Bei erfolgreicher Teilnahme am Übungsbetrieb durch die Abgabe korrekter Lösungen zu mindestens 50**%** der gestellten Bonusübungsaufgaben kann ein Bonus 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

Abhängig von der weiteren pandemischen Entwicklung wird die Prüfung ggf. als Open-Book-Prüfung (Prüfungsleistung anderer Art) angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Die Vorlesung wird derzeit nicht angeboten.

T 4.32 Teilleistung: Bond Markets [T-WIWI-110995]

Verantwortung: Prof. Dr. Marliese Uhrig-Homburg
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101483 - Finance 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2530560	Bond Markets	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / 🏘	Uhrig-Homburg, Müller
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900311	Bond Markets			Uhrig-Homburg
SS 2022	7900280	Bond Markets			Uhrig-Homburg

Legende: 💻 Online, 🏘 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (75min.).

Bei erfolgreicher Teilnahme am Übungsbetrieb durch die Abgabe korrekter Lösungen zu mindestens 50**%** der gestellten Bonusübungsaufgaben kann ein Bonus 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. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Abhängig von der weiteren pandemischen Entwicklung wird die Prüfung ggf. als Open-Book-Prüfung (Prüfungsleistung anderer Art) angeboten.

Anmerkungen
Die Veranstaltung wird in englischer Sprache gehalten.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Bond Markets
2530560, WS 21/22, 3 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung / Übung (VÜ)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
Die Vorlesung „Bond Markets“ beschäftigt sich mit den nationalen und internationalen Anleihemärkten, die eine wichtige Finanzierungsquelle für Unternehmen, aber auch für die öffentliche Hand darstellen. Nach einer Übersicht über die wichtigsten Rentenmärkte werden verschiedene Renditedefinitionen diskutiert. Darauf aufbauend wird das Konzept der Zinsstrukturkurve vorgestellt. Zudem werden die theoretischen und empirischen Zusammenhänge zwischen Ratings, Ausfallwahrscheinlichkeiten und Spreads analysiert. Im Zentrum stehen dann Fragen der Bewertung, Messung, Steuerung und Kontrolle von Kreditrisiken.

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit (Blockveranstaltung) beträgt ca. 135 Stunden (4.5 Credits).

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (75min.) (nach §4(2), 1 SPO). Bei erfolgreicher Teilnahme am Übungsbetrieb durch die Abgabe korrekter Lösungen zu mindestens 50% der gestellten Bonusübungsaufgaben kann ein Bonus 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. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse über nationale und internationale Anleihemärkte. Sie erlangen Kenntnisse über die gehandelten Instrumente und deren Kennzahlen zur Beschreibung des Ausfallrisikos wie Ratings, Ausfallwahrscheinlichkeiten bzw. Credit Spreads.

Organisatorisches
Blockveranstaltung: Einführungsveranstaltung Do 21.10. 10-11:30 Uhr im Geb. 05.20, Raum 1C-04, 04.11. und 18.11. 10-15 Uhr im Seminarraum Blücherstraße

T 4.33 Teilleistung: Bond Markets - Models & Derivatives [T-WIWI-110997]

Verantwortung: Prof. Dr. Marliese Uhrig-Homburg
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101483 - Finance 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2530565	Bond Markets - Models & Derivatives	2 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣	Grauer, Uhrig-Homburg
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900318	Bond Markets - Models & Derivatives			Uhrig-Homburg

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt zu gleichen Teilen in Form einer schriftlichen Ausarbeitung und einer mündlichen Prüfung inkl. Diskussion der eigenen Arbeit. Die Hauptprüfung wird einmal jährlich angeboten, Nachprüfungen jedes Semester.

Empfehlungen
Kenntnisse aus der Veranstaltung „Bond Markets“ und „Derivate“ sind sehr hilfreich.

Anmerkungen
Die Veranstaltung wird in englischer Sprache gehalten.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Bond Markets - Models & Derivatives

2530565, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung / Übung (VÜ)
Präsenz

Inhalt

- **Erfolgskontrolle(n):**Die Erfolgskontrolle erfolgt zu gleichen Teilen in Form einer schriftlichen Ausarbeitung und einer mündlichen Prüfung (nach §4(2), 3 SPO) inkl. Diskussion der eigenen Arbeit. Die Hauptprüfung wird einmal jährlich angeboten, Nachprüfungen jedes Semester.
- **Lernziele:**Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse über nationale und internationale Anleihemärkte. Sie sind in der Lage die dabei erlangten Kenntnisse über gehandelte Instrumente und gängige Bewertungsmodelle zur Bepreisung von derivativen Finanzinstrumente einzusetzen.
- **Inhalt:**Die Veranstaltung „Bond Markets – Models & Derivatives“ vertieft die Inhalte der Vorlesung „Bond Markes“. Die Modellierung der Dynamik von Zinsstrukturkurven und das Management von Kreditrisiken bildet das theoretische Fundament für die zu diskutierende Bewertung von Zins- und Kreditderivaten. Die Studierenden setzen sich in dieser Veranstaltung intensiv mit ausgewählten Themenfeldern auseinander und erarbeiten diese eigenständig.
- **Empfehlungen:** Kenntnisse aus der Veranstaltung „Bond Markets“ und „Derivate“ sind sehr hilfreich.
- **Arbeitsaufwand:** Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 90 Stunden (3.0 Credits).

Organisatorisches
Blockveranstaltung, Kickoff am 03.12.21, Präsentation am 11.02.22 Seminarraum 320 Geb. 09.21 (Blücherstraße)

T 4.34 Teilleistung: Bond Markets - Tools & Applications [T-WIWI-110996]

Verantwortung: Prof. Dr. Marliese Uhrig-Homburg
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101483 - Finance 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	1,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2530562	Bond Markets - Tools & Applications	1 SWS	Block (B) / 🗣	Uhrig-Homburg, Grauer
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900317	Bond Markets - Tools & Applications			Uhrig-Homburg

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer zu bearbeitenden empirischen Fallstudie mit schriftlicher Ausarbeitung und Präsentation. Die Hauptprüfung wird einmal jährlich angeboten, Nachprüfungen jedes Semester.

Empfehlungen
Kenntnisse aus der Veranstaltung „Bond Markes“ sind sehr hilfreich.

Anmerkungen
Die Veranstaltung wird in englischer Sprache gehalten.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Bond Markets - Tools & Applications
2530562, WS 21/22, 1 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Block (B)
Präsenz

Inhalt

- **Erfolgskontrolle(n):**Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer zu bearbeitenden empirischen Fallstudie mit schriftlicher Ausarbeitung und Präsentation (nach $4(2), 3 SPO). Die Hauptprüfung wird einmal jährlich angeboten, Nachprüfungen jedes Semester.
- **Lernziele:**Die Studierenden wenden diverse Methoden im Rahmen einer projektbezogenen Fallstudie praktisch an. Sie sind in der Lage mit empirischen Daten umzugehen und gezielt zu analysieren.
- **Inhalt:**Die Veranstaltung „Bond Markets – Tools & Applications“ beinhaltet ein Praxisprojekt im Bereich nationaler und internationaler Anleihemärkte. Am Beispiel empirischen Daten sollen praktische Methoden eigenständig angewendet werden, um die Daten zielgerichtet zu analysieren.
- **Empfehlungen:** Kenntnisse aus der Veranstaltung „Bond Markes“ sind sehr hilfreich.
- **Arbeitsaufwand:** Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 45 Stunden (1.5 Credits).

Organisatorisches
Blockveranstaltung, Kickoff am 21./22.10.21 in der Blockveranstaltung Bond Markets (Geb. 05.20, 1C-04), Präsentation am 03.12.21 im Seminarraum 320 Geb. 09.21

T 4.35 Teilleistung: Bott-Periodizität [T-MATH-108905]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilderich Tuschmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104349 - Bott-Periodizität

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.36 Teilleistung: Brownsche Bewegung [T-MATH-105868]

Verantwortung: Prof. Dr. Nicole Bäuerle
Prof. Dr. Vicky Fasen-Hartmann
Prof. Dr. Günter Last

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102904 - Brownsche Bewegung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	1

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Inhalte des Moduls „Wahrscheinlichkeitstheorie“ werden dringend empfohlen.

T 4.37 Teilleistung: CAT(0) kubische Komplexe [T-MATH-106118]

Verantwortung: Prof. Dr. Petra Schwer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103083 - CAT(0) kubische Komplexe

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.38 Teilleistung: Compressive Sensing [T-MATH-105894]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Rieder
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102935 - Compressive Sensing

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.39 Teilleistung: Computational Economics [T-WIWI-102680]

Verantwortung: PD Dr. Pradyumn Kumar Shukla
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2590458	Computational Economics	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Shukla
WS 21/22	2590459	Übungen zu Computational Economics	1 SWS	Übung (Ü) / 🖳	Shukla
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900005	Computational Economics (Anmeldung bis 31.01.2022)			Shukla
SS 2022	79AIFB_CE_C5	Computational Economics (Anmeldung bis 18.07.2022)			Shukla

Legende: 🖳 Online, 🏵 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPOs).

Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Die genauen Kriterien für die Vergabe eines Bonus werden zu Vorlesungsbeginn bekanntgegeben.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Die Leistungspunkte wurden zum Sommersemester 2016 auf 5 Leistungspunkte erhöht.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Computational Economics — **Vorlesung (V) Online**
2590458, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt

Die Untersuchung komplexer ökonomischer Probleme unter Anwendung klassischer analytischer Methoden bedeutet für gewöhnlich, eine große Zahl an vereinfachenden Annahmen zu treffen, z. B., dass sich Agenten rational oder homogen verhalten. In den vergangenen Jahren hat die stark zunehmende Verfügbarkeit von Rechenkapazität ein neues Gebiet der ökonomischen Forschung hervorgebracht, in der auch Heterogenität und Formen eingeschränkter Rationalität abgebildet werden können: Computational Economics. Innerhalb dieser Disziplin kommen rechnergestützte Simulationsmodelle zum Einsatz, mit denen komplexe ökonomische Systeme analysiert werden können. Es wird eine künstliche Welt geschaffen, die alle relevanten Aspekte des betrachteten Problems beinhaltet. Unter Einbeziehung exogener und endogener Faktoren entwickelt sich dabei in der Simulation die modellierte Ökonomie im Laufe der Zeit. Dies ermöglicht die Analyse unterschiedlichen Szenarien, sodass das Modell als virtuelle Testumgebung zum Verifizieren oder Falsifizieren von Hypothesen dienen kann.

Lernziele:

Der/die Studierende

- versteht die Methoden des Computational Economics und wendet sie auf praktische Probleme an,
- evaluiert Agentenmodelle unter Berücksichtigung von begrenzt rationalem Verhalten und Lernalgorithmen,
- analysiert Agentenmodelle basierend auf mathematischen Grundlagen,
- kennt die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Modelle und kann sie anwenden,
- untersucht und argumentiert die Ergebnisse einer Simulation mit geeigneten statistischen Methoden,
- kann die gewählten Lösungen mit Argumenten untermauern und sie erklären.

Anmerkung:

Die Vorlesung wird vom Institut AIFB angeboten. Daher ist eine Einrechnung der Leistung NUR in der Informatik möglich, d. h.die Vorlesung wird nicht im Market Engineering Modul anrechenbar sein.

Literaturhinweise

- R. Axelrod: "Advancing the art of simulation in social sciences". R. Conte u.a., Simulating Social Phenomena, Springer, S. 21-40, 1997.
- R. Axtel: "Why agents? On the varied motivations for agent computing in the social sciences". CSED Working Paper No. 17, The Brookings Institution, 2000.
- K. Judd: "Numerical Methods in Economics". MIT Press, 1998, Kapitel 6-7.
- A. M. Law and W. D. Kelton: "Simulation Modeling and Analysis", McGraw-Hill, 2000.
- R. Sargent: "Simulation model verification and validation". Winter Simulation Conference, 1991.
- L. Tesfation: "Notes on Learning", Technical Report, 2004.
- L. Tesfatsion: "Agent-based computational economics". ISU Technical Report, 2003.

Weiterführende Literatur:

- Amman, H., Kendrick, D., Rust, J.: "Handbook of Computational Economics". Volume 1, Elsevier North-Holland, 1996.
- Tesfatsion, L., Judd, K.L.: "Handbook of Computational Economics". Volume 2: Agent-Based Computational Economics, Elsevier North-Holland, 2006.
- Marimon, R., Scott, A.: "Computational Methods for the Study of Dynamic Economies". Oxford University Press, 1999.
- Gilbert, N., Troitzsch, K.: "Simulation for the Social Scientist". Open University Press, 1999.

T 4.40 Teilleistung: Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme [T-MATH-105854]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Plum
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102883 - Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.41 Teilleistung: Corporate Financial Policy [T-WIWI-102622]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Ruckes
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101483 - Finance 2
M-WIWI-101502 - Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2530214	Corporate Financial Policy	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Ruckes
SS 2022	2530215	Übungen zu Corporate Financial Policy	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Ruckes, Hoang
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900058	Corporate Financial Policy			Ruckes
SS 2022	7900073	Corporate Financial Policy			Ruckes

Legende: 💻 Online, 🌐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).

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

Voraussetzungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Corporate Financial Policy

Vorlesung (V)
Präsenz

2530214, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Die Vorlesung entwickelt Grundlagen für das Management und die Finanzierung von Unternehmen in unvollkommenen Märkten.

Die Veranstaltung wird auf Englisch gehalten und beinhaltet folgende Themen:

- Maßnahmen guter Corporate Governance
- Unternehmensfinanzierung
- Liquiditätsmanagement
- Mitarbeitervergütungs- und -anreizsystem
- Unternehmensübernahmen

Lernziele: Die Studierenden

- sind in der Lage, die Bedeutung von Informationsasymmetrie für die Vertragsgestaltung von Unternehmen zu erläutern,
- sind imstande, Maßnahmen zur Minderung von Informationsasymmetrie zu bewerten,
- können Verträge auf ihre Anreiz- und Kommunikationswirkung hin analysieren.

T 4.42 Teilleistung: Corporate Risk Management [T-WIWI-109050]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Ruckes
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101483 - Finance 2
M-WIWI-101502 - Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7900136	Corporate Risk Management	Ruckes

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO. Bei einer geringen Anzahl zur Klausur angemeldeten Teilnehmern behalten wir uns die Möglichkeit vor, eine mündliche Prüfung anstelle einer schriftlichen Prüfung abzuhalten.
Bitte beachten Sie, dass die Prüfung nur im Semester der Vorlesung und dem darauf folgenden Semester angeboten wird.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Die Veranstaltung wird frühestens im Sommersemester 2023 wieder angeboten. Bitte beachten Sie dazu die Ankündigungen auf unserer Homepage.

T 4.43 Teilleistung: Critical Information Infrastructures [T-WIWI-109248]

Verantwortung: Prof. Dr. Ali Sunyaev
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2511400	Critical Information Infrastructures	2 SWS	Vorlesung (V)	Sunyaev, Dehling, Lins
WS 21/22	2511401	Übungen zu Critical Information Infrastructures	1 SWS	Übung (Ü)	Sunyaev, Dehling, Lins
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900067	Critical Information Infrastructures			Sunyaev

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Sie setzt sich zusammen aus:

- Der Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung sowie
- einer mündlichen Prüfung im Rahmen einer Präsentation der Arbeit.

Details zur Notenbildung werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Die Prüfung wird für Erstschreiber nur im Wintersemester angeboten, eine Wiederholungsmöglichkeit besteht im darauffolgenden Sommersemester.

Voraussetzungen
Keine.

Anmerkungen
Neue Vorlesung ab Wintersemester 2018/2019.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Critical Information Infrastructures

2511400, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen **Vorlesung (V)**

Inhalt
Die Veranstaltung Critical Information Infastructures (CII) führt Studierende in die Welt von komplexen sozio-technischen Informationssystemen ein, welche die Gesellschaft ganzheitlich durchdrungen haben. Studierende werden zunächst in die Grundlagen und die Komplexität des Designs, der Entwicklung und des Betriebs von kritischen Informationsinfrastrukturen eingeführt.

Nach der Einführung zielt die Veranstaltung darauf ab, Einblicke in aktuelle Themenstellungen im Bereich von Critical Information Infrastructures zu geben sowie Studierenden eine Möglichkeit zu bieten eine wissenschaftliche Arbeit in einer Gruppe von Studierenden anzufertigen.

Zu folgenden Themenschwerpunkten wird es jeweils eine kurze Einführung und entsprechende Themen für die schriftliche Ausarbeitung geben. Die schriftlichen Ausarbeitungen werden in Gruppen von vier Studierenden angefertigt. Zur Beantwortung der Forschungsfragen können die Studierende nicht nur Literaturanalysen, sondern auch Interviews, Umfragen, Programmierarbeiten sowie weitere Forschungsmethoden anwenden. Darüber hinaus ist es möglich als Gruppe in den Themenschwerpunkten eigene Themen vorzuschlagen:

- Distributed Ledger Technology
- Kritische Cloud Dienste
- Health Information Infrastructures
- Vehicluar Fog Computing
- Information Privacy
- Trustworthy Artificial Intelligence

Da wir in dieser Veranstaltung Themen anbieten, die auch den Forschungsinteressen unserer Lehrstuhlmitarbeiter entsprechen, besteht gegebenenfalls über die Veranstaltung hinaus auch die Möglichkeit, diese Themen später im Rahmen einer Abschlussarbeit zu vertiefen.

Lernziele:

Studierende kennen sich mit den Konzepten und Technologien für das Design, die Entwicklung, dem Betrieb und der Evaluation von kritischen Informationsinfrastrukturen aus, und können diese auf realweltliche Problemstellungen anwenden und entsprechende Lösungsvorschläge eigenständig entwickeln.

Anmerkungen:

Die Teilnehmerzahl ist auf 24 Studierende beschränkt. Bitte melden Sie sich über das WiWi-Portal an: https://portal.wiwi.kit.edu/ys/5035

Die Anmeldung wird für den 17.08.2021 freigeschaltet und endet am 01.10.2021.

Bitte halten Sie sich daher die folgenden Termine frei, wenn Sie an der Veranstaltung teilnehmen möchten:

- 21.10.2021, 12 bis 13:30 Uhr: 1. Introduction & Topic Area Presentations
- 28.10.2021, 12 bis 13:30 Uhr: 2. Foundations to Critical Information Infrastructures
- 04.11.2021, 12 bis 13:30 Uhr: 3. Critical Information Infrastructure Landscape
- 11.11.2021, 12 bis 13:30 Uhr: 4. Research on Information Systems & Group Assignment
- 10.12.2021, 10:00 bis 18 Uhr: Interim Presentation (vorrausichtlich)
- 28.01.2022, 10:00 bis 18 Uhr: Final Presentation (vorrausichtlich)

Weitere Informationen zum Ablauf werden am ersten Termin bekanntgegeben. Abhängig von der Teilnehmeranzahl können die einzelnen Sitzungen eine kürzere Dauer haben.

Die Termine finden vorrausichtlich als Online-Veranstaltung in MS Teams statt. Sie erhalten einen Link zum Zugang zum Team der Veranstaltung nach der Zulassung. Die Zwischen- und Abschlusspräsentation werden ggf. als Hybrid oder Präsenzveranstaltung durchgeführt.

Bei Fragen zu dieser Anmeldung wenden Sie sich bitte an lins@kit.edu oder dehling@kit.edu

T 4.44 Teilleistung: Datenbanksysteme und XML [T-WIWI-102661]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Oberweis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2511202	Datenbanksysteme und XML	2 SWS	Vorlesung (V)	Oberweis
WS 21/22	2511203	Übungen zu Datenbanksysteme und XML	1 SWS	Übung (Ü) / 🔀	Oberweis, Fritsch
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900007	Datenbanksysteme und XML (Online-Klausur, Anmeldung bis 31.01.2022)			Oberweis
SS 2022	79AIFB_DBX_A3	Datenbanksysteme und XML (Anmeldung bis 18.07.2022)			Oberweis

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) (nach SPO § 4(2)). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Abhängig von der weiteren pandemischen Entwicklung wird die Prüfung ggf. als Open-Book-Prüfung (Prüfungsleistung anderer Art nach SPO § 4(2) Pkt. 3) angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Datenbanksysteme und XML **Vorlesung (V)**
2511202, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Datenbanken sind eine bewährte Technologie für die Verwaltung von großen Datenbeständen. Das älteste Datenbankmodell, das hierarchische Datenbankmodell, wurde weitgehend von anderen Modellen wie dem relationalen oder objektorientierten Datenmodell abgelöst. Die hierachische Datenspeicherung gewann aber vor allem durch die eXtensible Markup Language (XML) wieder mehr an Bedeutung. XML ist ein Datenformat zur Repräsentation von strukturierten, semistrukturierten und unstrukturierten Daten und unterstützt einen effizienten Datenaustausch. Die konsistente und zuverlässige Speicherung von XML-Dokumenten erfordert die Verwendung von Datenbanken oder Erweiterungen von bestehenden Datenbanktechnologien. In dieser Vorlesung werden unter anderem folgende Themengebiete behandelt: Datenmodell und Anfragesprachen für XML, Speicherung von XML-Dokumenten, Konzepte von XML-orientierten Datenbanksystemen.

Lernziele:

Studierende

- kennen die Grundlagen von XML und erstellen XML-Dokumente,
- arbeiten selbständig mit XML-Datenbanksystemen und setzen diese Systeme gezielt zur Lösung von praktischen Fragestellungen ein,
- formulieren Anfragen an XML-Dokumente,
- bewerten den Einsatz von XML in der betrieblichen Praxis in unterschiedlichen Anwendungskontexten.

Arbeitsaufwand:

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 135 Stunden (4,5 Leistungspunkte).

- Vorlesung 30h
- Übung 15h
- Vor-bzw. Nachbereitung der Vorlesung 24h
- Vor- bzw. Nachbereitung der Übung 25h
- Prüfungsvorbereitung 40h
- Prüfung 1h

Literaturhinweise

- M. Klettke, H. Meyer: XML & Datenbanken: Konzepte, Sprachen und Systeme. dpunkt.verlag 2003
- H. Schöning: XML und Datenbanken: Konzepte und Systeme. Carl Hanser Verlag 2003
- W. Kazakos, A. Schmidt, P. Tomchyk: Datenbanken und XML. Springer-Verlag 2002
- R. Elmasri, S. B. Navathe: Grundlagen der Datenbanksysteme. 2009
- G. Vossen: Datenbankmodelle, Datenbanksprachen und Datenbankmanagementsysteme. Oldenbourg 2008

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

T 4.45 Teilleistung: Der Poisson-Prozess [T-MATH-105922]

Verantwortung: Prof. Dr. Vicky Fasen-Hartmann
Prof. Dr. Daniel Hug
Prof. Dr. Günter Last
PD Dr. Steffen Winter

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102922 - Der Poisson-Prozess

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0152700	Der Poisson-Prozess	2 SWS	Vorlesung (V)	Last

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 4.46 Teilleistung: Derivate [T-WIWI-102643]

Verantwortung: Prof. Dr. Marliese Uhrig-Homburg
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101482 - Finance 1
M-WIWI-101483 - Finance 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2530550	Derivate	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Thimme, Uhrig-Homburg
SS 2022	2530551	Übung zu Derivate	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Thimme, Eska, Uhrig-Homburg
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900051	Derivate			Uhrig-Homburg
SS 2022	7900111	Derivate			Uhrig-Homburg

Legende: 💻 Online, 🎲 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Abhängig von der weiteren pandemischen Entwicklung wird die Prüfung entweder als Open-Book-Prüfung (Prüfungsleistung anderer Art), oder als 60-minütige Klausur (schriftliche Prüfung) angeboten.

Bei erfolgreicher Teilnahme am Übungsbetrieb durch die Abgabe korrekter Lösungen zu mindestens 50% der gestellten Bonusübungsaufgaben kann ein Bonus 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

Empfehlungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Derivate

2530550, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz

Inhalt
Die Vorlesung Derivate beschäftigt sich mit den Einsatzmöglichkeiten und Bewertungsproblemen von derivativen Finanzinstrumenten. Nach einer Übersicht über die wichtigsten Derivate und deren Bedeutung werden zunächst Forwards und Futures analysiert. Daran schließt sich eine Einführung in die Optionspreistheorie an. Der Schwerpunkt liegt auf der Bewertung von Optionen in zeitdiskreten und zeitstetigen Modellen. Schließlich werden Konstruktions- und Einsatzmöglichkeiten von Derivaten etwa im Rahmen des Risikomanagement diskutiert.

Die Studierenden vertiefen - aufbauend auf den grundlegenden Inhalten der Bachelorveranstaltung Investments - in Derivate ihre Kenntnisse über Finanz- und Derivatemärkte. Sie sind in der Lage derivative Finanzinstrumente zu bewerten und diese Fähigkeiten zum Risikomanagement und zur Umsetzung komplexer Handelsstrategien anzuwenden.

Literaturhinweise

- Hull (2012): Options, Futures, & Other Derivatives, Prentice Hall, 8th Edition

Weiterführende Literatur:
Cox/Rubinstein (1985): Option Markets, Prentice Hall

T 4.47 Teilleistung: Designtheorie und ihre Anwendungen in der Statistik [T-MATH-106122]

Verantwortung: Dr. rer. nat. Bruno Ebner
Dr. Martin Folkers

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-103087 - Designtheorie und ihre Anwendungen in der Statistik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.48 Teilleistung: Die Riemannsche Zeta-Funktion [T-MATH-105934]

Verantwortung: Dr. Fabian Januszewski
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102960 - Die Riemannsche Zeta-Funktion

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.49 Teilleistung: Differentialgeometrie [T-MATH-102275]

Verantwortung: Dr. Sebastian Grensing
Prof. Dr. Enrico Leuzinger
Prof. Dr. Wilderich Tuschmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-101317 - Differentialgeometrie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0100300	Differential Geometry	4 SWS	Vorlesung (V)	Tuschmann
SS 2022	0100310	Tutorial for 0100300 (Differential Geometry)	2 SWS	Übung (Ü)	Tuschmann, Kupper

Voraussetzungen
keine

T 4.50 Teilleistung: Digital Health [T-WIWI-109246]

Verantwortung: Prof. Dr. Ali Sunyaev
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2511402	Digital Health	2 SWS	Vorlesung (V)	Sunyaev, Thiebes, Schmidt-Kraepelin
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900068	Digital Health			Sunyaev

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art (schriftliche Ausarbeitung, Präsentation, Peer-Review, mündliche Beteiligung) nach § 4(2), 3 SPO. Details zur Notenbildung werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Die Prüfung wird für Erstschreiber nur im Wintersemester angeboten, eine Wiederholungsmöglichkeit besteht im darauffolgenden Sommersemester.

Voraussetzungen
Keine.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Digital Health **Vorlesung (V)**
2511402, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
The master course Digital Health introduces master students to the subject of digitization in health care. Students will learn about the theoretical foundations and practical implications of various topics surrounding the digitization in health care, including health information systems, telematics, big health care data, and patient-centered health care.

After an introduction to the challenge of digitization in health care, the following sessions will focus on an in-depth exploration of selected cases that represent current challenges in research and practice. Students will work (in a group of 3-4) on a selected topic and have to write a course paper. Students can choose a topic from a variety of topics. To answer the research questions, students can use literature reviews but also interviews, surveys, programming tasks, and other research methods are possible.

There will be a short introduction to the topics for the course paper in the following topic areas. In addition, it will be possible to propose your own topics as a group in the topic areas:

- Mobile Health (mHealth) / Gamification
- Distributed Ledger Technology / Blockchain
- Artificial Intelligence / Machine Learning
- Genomics / Biomedical Data

Since we offer topics in this course that also correspond to the research interests in our research group, there may be the opportunity to work on the topics in more depth in the course of a final thesis.

Learning objectives:

Students know about the challenges of digitization in health care and can leverage relevant concepts and technologies to address these challenges. Students learn to work in teams and critically discuss digital health topics with fellow students, researchers, and practitioners.

Notes:

The number of participants is limited to 30 students. Please register at the **Wiwi-Portal here**. The registration will be opened from September 7, 2021 until October 12, 2021.

Please make sure that you are available at the following dates if you want to take the course:

- 21.10.2021, 16:00–17:30 - 1. Introduction to Digital Health
- 28.10.2021, 16:00–17:30 - 2. Topic Area Presentation #1
- 04.11.2021, 16:00–17:30 - 3. Topic Area Presentation #2
- 11.11.2021, 16:00–17:30 - 4. Guest Lecture
- 10.02.2022, 10:00–17:00 - Final Presentation

Further information on the course structure will be announced in the first session. Depending on the number of participants the individual sessions can have a shorter duration.

The meetings will take place online via MS Teams. We will provide a link to join the team if your registration was approved.

If you have any questions regarding course registration, please contact **scott.thiebes@kit.edu** or **manuel.schmidt-kraepelin@kit.edu**

T 4.51 Teilleistung: Digitale Signaturen [T-INFO-101280]

Verantwortung: Prof. Dr. Dennis Hofheinz
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100743 - Digitale Signaturen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
keine

Anmerkungen
Diese Lehrveranstaltung wird nicht mehr angeboten. Stand WS19/20.

T 4.52 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	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2311615	Digitaltechnik	3 SWS	Vorlesung (V) /	Becker
WS 21/22	2311617	Übungen zu 2311615 Digitaltechnik	1 SWS	Übung (Ü) /	Höfer
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7311615	Digitaltechnik			Becker
SS 2022	7311615	Digitaltechnik			Becker

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 4.53 Teilleistung: Diskrete dynamische Systeme [T-MATH-110952]

Verantwortung: PD Dr. Gerd Herzog
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105432 - Diskrete dynamische Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

T 4.54 Teilleistung: Dispersive Gleichungen [T-MATH-109001]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104425 - Dispersive Gleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.55 Teilleistung: Dynamic Macroeconomics [T-WIWI-109194]

Verantwortung: Prof. Dr. Johannes Brumm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101496 - Wachstum und Agglomeration

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2560402	Dynamic Macroeconomics	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Brumm
WS 21/22	2560403	Übung zu Dynamic Macroeconomics	1 SWS	Übung (Ü) / 🖳	Krause
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900261	Dynamic Macroeconomics			Brumm
SS 2022	7900026	Dynamic Macroeconomics			Brumm

Legende: 🖳 Online, 🌳 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (30 min.).

Voraussetzungen
Keine.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Dynamic Macroeconomics — **Vorlesung (V) Online**
2560402, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Literaturhinweise
Literatur und Skripte werden in der Veranstaltung angegeben.

T 4.56 Teilleistung: Dynamische Systeme [T-MATH-106114]

Verantwortung: Prof. Dr. Jens Rottmann-Matthes
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103080 - Dynamische Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.57 Teilleistung: Efficient Energy Systems and Electric Mobility [T-WIWI-102793]

Verantwortung: PD Dr. Patrick Jochem
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101452 - Energiewirtschaft und Technologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2581006	Efficient Energy Systems and Electric Mobility	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Jochem
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7981006	Efficient Energy Systems and Electric Mobility			Fichtner
SS 2022	7981006	Efficient Energy Systems and Electric Mobility			Fichtner

Legende: 🖥 Online, 🎲 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) (nach SPO § 4(2)). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Abhängig von der weiteren pandemischen Entwicklung wird die Prüfung ggf. als Open-Book-Prüfung (Prüfungsleistung anderer Art nach SPO § 4(2) Pkt. 3) angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Efficient Energy Systems and Electric Mobility

Vorlesung (V)
Präsenz

2581006, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
This lecture series combines two of the most central topics in the field of energy economics at present, namely energy efficiency and electric mobility. The objective of the lecture is to provide an introduction and overview to these two subject areas, including theoretical as well as practical aspects, such as the technologies, political framework conditions and broader implications of these for national and international energy systems.

- Understand the concept of energy efficiency as applied to specific systems
- Obtain an overview of the current trends in energy efficiency
- Be able to determine and evaluate alternative methods of energy efficiency improvement
- Overview of technical and economical stylized facts on electric mobility
- Judging economical, ecological and social impacts through electric mobility

Organisatorisches
s. Institutsaushang

Literaturhinweise
Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

T 4.58 Teilleistung: eFinance: Informationssysteme für den Wertpapierhandel [T-WIWI-110797]

Verantwortung: Prof. Dr. Christof Weinhardt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101483 - Finance 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2540454	eFinance: Informationssysteme für den Wertpapierhandel	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Weinhardt, Notheisen
WS 21/22	2540455	Übungen zu eFinance: Informationssysteme für den Wertpapierhandel	1 SWS	Übung (Ü) / 🏠	Jaquart
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900182	eFinance: Informationssysteme für den Wertpapierhandel (Hauptklausur)			Weinhardt
WS 21/22	7900309	eFinance: Informationssysteme für den Wertpapierhandel (Nachklausur)			Weinhardt

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt durch laufende Ausarbeitungen und Präsentationen von Aufgaben und eine Klausur (60 Minuten) am Ende der Vorlesungszeit. Das Punkteschema für die Gesamtbewertung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Anmerkungen
Der Kurs “eFinance: Informationssysteme für den Wertpapierhandel” behandelt eingehend verschiedene Akteure und ihre Funktion in der Finanzindustrie und beleuchtet die wichtigsten Trends in modernen Finanzmärkten, wie z.B. Distributed Ledger Technology, Sustainable Finance und künstliche Intelligenz. Wertpapierpreise entwickeln sich durch eine große Anzahl bilateraler Geschäfte, die von Marktteilnehmern mit spezifischen, gut regulierten und institutionalisierten Rollen ausgeführt werden. Die Marktmikrostruktur ist das Teilgebiet der Finanzwirtschaft, das den Preisbildungsprozess untersucht. Dieser Prozess wird maßgeblich durch Regulierung beeinflusst und durch technologische Innovation vorangetrieben. Unter Verwendung von theoretischen ökonomischen Modellen werden in diesem Kurs Erkenntnisse über das strategische Handelsverhalten einzelner Marktteilnehmer überprüft, und die Modelle werden mit Marktdaten versehen. Analytische Werkzeuge und empirische Methoden der Marktmikrostruktur helfen, viele rätselhafte Phänomene auf Wertpapiermärkten zu verstehen.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V eFinance: Informationssysteme für den Wertpapierhandel

Vorlesung (V)
Online

2540454, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Literaturhinweise

- Picot, Arnold, Christine Bortenlänger, Heiner Röhrl (1996): "Börsen im Wandel". Knapp, Frankfurt
- Harris, Larry (2003): "Trading and Exchanges - Market Microstructure for Practitioners"". Oxford University Press, New York

Weiterführende Literatur:

- Gomber, Peter (2000): "Elektronische Handelssysteme - Innovative Konzepte und Technologien". Physika Verlag, Heidelberg
- Schwartz, Robert A., Reto Francioni (2004): "Equity Markets in Action - The Fundamentals of Liquidity, Market Structure and Trading". Wiley, Hoboken, NJ

T 4.59 Teilleistung: Eigenwertprobleme auf komplizierten Gebieten [T-MATH-106497]

Verantwortung: Dr. Andrii Khrabustovskyi
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103262 - Eigenwertprobleme auf komplizierten Gebieten

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Einmalig	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.60 Teilleistung: Einführung in aperiodische Ordnung [T-MATH-110811]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Hartnick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105331 - Einführung in aperiodische Ordnung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.61 Teilleistung: Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen [T-MATH-105837]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Prof. Dr. Tobias Jahnke
Prof. Dr. Andreas Rieder
Prof. Dr. Christian Wieners

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102889 - Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0165000	Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen	3 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Jahnke
SS 2022	0166000	Praktikum zu 0165000 (Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen)	3 SWS	Praktikum (P) / 🗣	Jahnke

Legende: 🖳 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
Keine

T 4.62 Teilleistung: Einführung in die geometrische Maßtheorie [T-MATH-105918]

Verantwortung: PD Dr. Steffen Winter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102949 - Einführung in die geometrische Maßtheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.63 Teilleistung: Einführung in die homogene Dynamik [T-MATH-110323]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Hartnick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105101 - Einführung in die homogene Dynamik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.64 Teilleistung: Einführung in die kinetische Theorie [T-MATH-108013]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Frank
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103919 - Einführung in die kinetische Theorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	0155450	Introduction to Kinetic Theory	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Frank
WS 21/22	0155460	Tutorial for 0155450 (Introduction to Kinetic Theory)	1 SWS	Übung (Ü)	Frank
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7700078	Introduction to Kinetic Theory			Frank

Legende: 🖥 Online, 🌍 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Voraussetzungen
keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Introduction to Kinetic Theory

0155450, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Online

Inhalt
Kinetic descriptions play an important role in a variety of physical, biological, and even social applications, for instance, in the description of gases, radiations, bacteria or financial markets. Typically, these systems are described locally not by a finite set of variables but instead by a probability density describing the distribution of a microscopic state. Its evolution is typically given by an integro-differential equation. Unfortunately, the large phase space associated with the kinetic description has made simulations impractical in most settings in the past. However, recent advances in computer resources, reduced-order modeling and numerical algorithms are making accurate approximations of kinetic models more tractable, and this trend is expected to continue in the future. On the theoretical mathematical side, two rather recent Fields medals (Pierre-Louis Lions 1994, Cédric Villani 2010) also indicate the continuing interest in this field, which was already the subject of Hilbert's sixth out of the 23 problems presented at the World Congress of Mathematicians in 1900.

This course gives an introduction to kinetic theory. Our purpose is to discuss the mathematical passage from a microscopic description of a system of particles, via a probabilistic description to a macroscopic view. This is done in a complete way for the linear case of particles that are interacting with a background medium. The nonlinear case of pairwise interacting particles is treated on a more phenomenological level.

An extremely broad range of mathematical techniques is used in this course. Besides mathematical modeling, we make use of statistics and probability theory, ordinary differential equations, hyperbolic partial differential equations, integral equations (and thus functional analysis) and infinite-dimensional optimization. Among the astonishing discoveries of kinetic theory are the statistical interpretation of the Second Law of Thermodynamics, induced by the Boltzmann-Grad limit, and the result that the macroscopic equations describing fluid motion (namely the Euler and Navier-Stokes equations) can be inferred from abstract geometrical properties of integral scattering operators.

Organisatorisches
The lecture will be offered as live stream (Zoom). The link can be found in ILIAS.

T 4.65 Teilleistung: Einführung in die Stochastische Optimierung [T-WIWI-106546]

Verantwortung: Prof. Dr. Steffen Rebennack
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101414 - Methodische Grundlagen des OR
M-WIWI-102832 - Operations Research im Supply Chain Management

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2550470	Einführung in die Stochastische Optimierung	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Rebennack
SS 2022	2550471	Übung zur Einführung in die Stochastische Optimierung	1 SWS	Übung (Ü) / 🛠	Rebennack, Sinske
SS 2022	2550474	Rechnerübung zur Einführung in die Stochastische Optimierung	2 SWS	Sonstige (sonst.)	Rebennack, Sinske
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900242	Einführung in die Stochastische Optimierung			Rebennack
SS 2022	7900311	Einführung in die Stochastische Optimierung			Rebennack

Legende: 🖳 Online, 🛠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine.

T 4.66 Teilleistung: Einführung in die Strömungslehre [T-MATH-111297]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105650 - Einführung in die Strömungslehre

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.67 Teilleistung: Einführung in Matlab und numerische Algorithmen [T-MATH-105913]

Verantwortung: Dr. Daniel Weiß
Prof. Dr. Christian Wieners

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102945 - Einführung in Matlab und numerische Algorithmen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.68 Teilleistung: Einführung in Partikuläre Strömungen [T-MATH-105911]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102943 - Einführung in Partikuläre Strömungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.69 Teilleistung: Einführung in periodische elliptische Operatoren [T-MATH-110306]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Griesmaier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105096 - Einführung in periodische elliptische Operatoren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.70 Teilleistung: Einführung in Python [T-MATH-106119]

Verantwortung: Dr. Daniel Weiß
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103053 - Schlüsselqualifikationen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	3	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0169000	Einführung in Python	1 SWS	Vorlesung (V)	Weiß

Erfolgskontrolle(n)
Das Bestehen von 11 der 14 Übungsblätter

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Grundkenntnisse der Programmierung

Anmerkungen
Gesamter Arbeitsaufwand 90 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden
- Lehrveranstaltung und Bearbeitung von Übungsaufgaben in den Praktika

Selbststudium: 60 Stunden
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben

Absolventinnen und Absolventen können

1. mit grundlegenden, Python spezifischen Techniken der Programmierung umgehen.
2. Python-Programme in Hinblick auf Effizienz implementieren und optimieren.
3. naturwissenschaftliche und technische Anwendungen mit graphischer Oberfläche realisieren.

Programmieren mit Python:

1. Laufzeitmodell (Speicherverwaltung)
2. Elementare Datentypen
3. Funktionen, Namensräume
4. Objektorientierung
5. Modularisierung
6. parallele Programmierung
7. Fehlerbehandlung
8. Graphische Oberflächen
9. Wissenschaftliches Rechnen mit Python
10. Iterator- und Generatorkonzept

T 4.71 Teilleistung: Einführung in Python - Programmierprojekt [T-MATH-111851]

Verantwortung: Dr. Daniel Weiß
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103053 - Schlüsselqualifikationen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	1	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Unbenotetes Projekt in Form einer umfangreichen Programmieraufgabe (selbständig in Kleingruppen bis zu drei Studierende)

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Der vorherige Besuch der Veranstaltung "Einführung in Python" wird empfohlen.

Anmerkungen
Arbeitsaufwand 30 Stunden

Absolventinnen und Absolventen können

1. im Team die Bearbeitung einer umfangreichen Programmieraufgabe organisieren.
2. spezifische Anforderungen in Form eines Pythonprogramms umsetzen.
3. graphische Oberflächen zur User-Interaktion oder Visualisierung realisieren.

T 4.72 Teilleistung: Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields [T-ETIT-100640]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100386 - Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2308263	Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields	2 SWS	Vorlesung (V) /	Pauli
WS 21/22	2308265	Exercise for 2308263 Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields	1 SWS	Übung (Ü) /	Pauli, Giroto de Oliveira
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7308263	Electromagnetics and Numerical Calculation of Fields			Pauli

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
Grundlagen der Elektromagnetischen Feldtheorie.

T 4.73 Teilleistung: Emerging Trends in Digital Health [T-WIWI-110144]

Verantwortung: Prof. Dr. Ali Sunyaev
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2513404	Seminar Emerging Trends in Digital Health (Bachelor)	2 SWS	Seminar (S) / 🖳	Lins, Sunyaev, Thiebes
SS 2022	2513405	Seminar Emerging Trends in Digital Health (Master)	2 SWS	Seminar (S) / 🖳	Lins, Sunyaev, Thiebes
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2022	7900146	Seminar Emerging Trends in Digital Health (Master)			Sunyaev

Legende: 🖳 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus einer Hausarbeit.

Voraussetzungen
Keine.

Anmerkungen
Die Veranstaltung wird in der Regel als Blockveranstaltung durchgeführt.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Seminar Emerging Trends in Digital Health (Bachelor)
2513404, SS 2022, 2 SWS, Im Studierendenportal anzeigen — **Seminar (S) Online**

Inhalt
Die genauen Termine und Informationen zur Anmeldung werden auf der Veranstaltungsseite bekannt gegeben.

V Seminar Emerging Trends in Digital Health (Master)
2513405, SS 2022, 2 SWS, Im Studierendenportal anzeigen — **Seminar (S) Online**

Inhalt
Die genauen Termine und Informationen zur Anmeldung werden auf der Veranstaltungsseite bekannt gegeben.

T 4.74 Teilleistung: Emerging Trends in Internet Technologies [T-WIWI-110143]

Verantwortung: Prof. Dr. Ali Sunyaev
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2513402	Seminar Emerging Trends in Internet Technologies (Bachelor)	2 SWS	Seminar (S) / 🖳	Sunyaev, Thiebes, Lins
SS 2022	2513403	Seminar Emerging Trends in Internet Technologies (Master)	2 SWS	Seminar (S) / 🖳	Lins, Sunyaev, Thiebes
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2022	7900128	Seminar Emerging Trends in Internet Technologies (Master)			Sunyaev

Legende: 🖳 Online, 🏵 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus einer Hausarbeit.

Voraussetzungen
Keine.

Anmerkungen
Die Veranstaltung wird in der Regel als Blockveranstaltung durchgeführt.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Seminar Emerging Trends in Internet Technologies (Bachelor)

2513402, SS 2022, 2 SWS, Im Studierendenportal anzeigen

Seminar (S)
Online

Inhalt
Die genauen Termine und Informationen zur Anmeldung werden auf der Veranstaltungsseite bekannt gegeben.

V Seminar Emerging Trends in Internet Technologies (Master)

2513403, SS 2022, 2 SWS, Im Studierendenportal anzeigen

Seminar (S)
Online

Inhalt
Die genauen Termine und Informationen zur Anmeldung werden auf der Veranstaltungsseite bekannt gegeben.

T 4.75 Teilleistung: Endliche Gruppenschemata [T-MATH-106486]

Verantwortung: Dr. Fabian Januszewski
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103258 - Endliche Gruppenschemata

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Einmalig	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.76 Teilleistung: Energie und Umwelt [T-WIWI-102650]

Verantwortung: Ute Karl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101452 - Energiewirtschaft und Technologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2581003	Energie und Umwelt	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Karl
SS 2022	2581004	Übungen zu Energie und Umwelt	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Langenmayr, Fichtner, Kraft
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7981003	Energie und Umwelt			Fichtner

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) (nach SPO § 4(2)). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Abhängig von der weiteren pandemischen Entwicklung wird die Prüfung ggf. als Open-Book-Prüfung (Prüfungsleistung anderer Art nach SPO § 4(2) Pkt. 3) angeboten.

Voraussetzungen
Keine.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Energie und Umwelt

Vorlesung (V)
Präsenz

2581003, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Die Vorlesung konzentriert sich auf die Umweltauswirkungen der energetischen Nutzung fossiler Brennstoffe und deren Bewertung. Der erste Teil der Vorlesung beschreibt die Umweltwirkungen von Luftschadstoffen und Treibhausgasen sowie technische Maßnahmen der Emissionsminderung. Der zweite Teil vermittelt Methoden der Bewertung und der Umweltkommunikation sowie Methoden zur wissenschaftlichen Unterstützung von Emissionsminderungsstrategien.

Die Vorlesung konzentriert sich auf die Umweltauswirkungen der energetischen Nutzung fossiler Brennstoffe und deren Bewertung. Die Themen umfassen:

- Grundlagen der Energieumwandlung
- Schadstoffentstehung bei der Verbrennung
- Maßnahmen zur Emissionsminderung bei fossil befeuerten Kraftwerken
- Externe Effekte der Energiebereitstellung (Lebenszyklusanalysen ausgewählter Energiesysteme)
- Umweltkommunikation bei Energiedienstleistungen (Stromkennzeichnung, Footprint)
- Integrierte Bewertungsmodelle zur Unterstützung der Europäischen Luftreinhaltestrategie ("Integrated Assessment Modelling")
- Kosten-Wirksamkeits-Analysen und Kosten-Nutzen-Analysen für Emissionsminderungsstrategien
- Monetäre Bewertung von externen Effekten (externe Kosten)

Literaturhinweise
Die Literaturhinweise sind in den Vorlesungsunterlagen enthalten (vgl. ILIAS)

T 4.77 Teilleistung: Energy Systems Analysis [T-WIWI-102830]

Verantwortung: Dr. Armin Ardone
Prof. Dr. Wolf Fichtner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101452 - Energiewirtschaft und Technologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2581002	Energy Systems Analysis	2 SWS	Vorlesung (V) /	Fichtner, Ardone, Dengiz, Yilmaz
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7981002	Energy Systems Analysis			Fichtner

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) (nach SPO § 4(2)). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Abhängig von der weiteren pandemischen Entwicklung wird die Prüfung ggf als Open-Book-Prüfung (Prüfungsleistung anderer Art nach SPO § 4(2) Pkt. 3) angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Seit 2011 findet die Vorlesung im Wintersemester statt. Die Prüfung kann trotzdem zum Prüfungstermin Sommersemester abgelegt werden.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Energy Systems Analysis

2581002, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
1. Overview and classification of energy systems modelling approaches
2. Usage of scenario techniques for energy systems analysis
3. Unit commitment of power plants
4. Interdependencies in energy economics
5. Scenario-based decision making in the energy sector
6. Visualisation and GIS techniques for decision support in the energy sector

Learning goals:

The student

- has the ability to understand and critically reflect the methods of energy system analysis, the possibilities of its application in the energy industry and the limits and weaknesses of this approach
- can use select methods of the energy system analysis by her-/himself

Organisatorisches
Bitte Institutsaushang beachten.

Literaturhinweise
Weiterführende Literatur:

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

T 4.78 Teilleistung: Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme [T-WIWI-109249]

Verantwortung: Prof. Dr. Ali Sunyaev
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4,5	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2512400	Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Bachelor)	3 SWS	Praktikum (P) / 🖳	Sunyaev, Pandl, Goram
SS 2022	2512401	Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master)	3 SWS	Praktikum (P) / 🖳	Sunyaev, Pandl, Goram
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900080	Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Bachelor)			Sunyaev
WS 21/22	7900143	Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master)			Sunyaev
SS 2022	7900173	Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master)			Sunyaev

Legende: 🖳 Online, 🏵 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus einer Implementierung sowie einer Hausarbeit, welche die Entwicklung und den Nutzen der Anwendung dokumentiert.

Voraussetzungen
Keine.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Bachelor)

Praktikum (P)
Online

2512400, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Das Ziel des Praktikums ist es, die Entwicklung von soziotechnischen Informationssystemen in verschiedenen Anwendungsgebieten praxisnah kennen zu lernen. Im Veranstaltungsrahmen sollen Sie für Ihre Problemstellung alleine oder in Gruppenarbeit eine geeignete Lösungsstrategie entwickeln, Anforderungen erheben, und ein darauf basierendes Softwareartefaktes (z.B. Webplattform, Mobile Apps, Desktopanwendung) implementieren. Ein weiterer Schwerpunkt des Praktikums liegt auf der anschließenden Qualitätssicherung und Dokumentation des implementierten Softwareartefaktes.

Informationen zur Anmeldung werden auf der Veranstaltungsseite bekannt gegeben.

V Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master)

Praktikum (P)
Online

2512401, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Das Ziel des Praktikums ist es, die Entwicklung von soziotechnischen Informationssystemen in verschiedenen Anwendungsgebieten praxisnah kennen zu lernen. Im Veranstaltungsrahmen sollen Sie für Ihre Problemstellung alleine oder in Gruppenarbeit eine geeignete Lösungsstrategie entwickeln, Anforderungen erheben, und ein darauf basierendes Softwareartefaktes (z.B. Webplattform, Mobile Apps, Desktopanwendung) implementieren. Ein weiterer Schwerpunkt des Praktikums liegt auf der anschließenden Qualitätssicherung und Dokumentation des implementierten Softwareartefaktes.

Informationen zur Anmeldung werden auf der Veranstaltungsseite bekannt gegeben.

T 4.79 Teilleistung: Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik [T-WIWI-102718]

Verantwortung: Prof. Dr. Stefan Nickel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-102832 - Operations Research im Supply Chain Management

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2550488	Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik	3 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Spieckermann

Legende: 🖥 Online, 🛠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle anderer Art bestehend aus schriftlicher Ausarbeitung und mündlicher Abschlussprüfung von ca. 30-40 min Dauer (Prüfungsleistung anderer Art).

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul "Einführung in das Operations Research" vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Anmerkungen
Aufgrund der begrenzten Teilnehmerzahl ist eine Voranmeldung erforderlich. Weitere Informationen entnehmen Sie der Internetseite der Veranstaltung.

Die Lehrveranstaltung wird voraussichtlich in jedem Sommersemester angeboten.

Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik

Vorlesung (V)
Präsenz

2550488, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Simulation von Produktions- und Logistiksystemen ist ein Querschnittsthema. Es verbindet Fachkenntnisse aus der Produktionswirtschaft und dem Operations Research mit Kenntnissen aus dem Bereich Mathematik/Statistik sowie aus der Informatik und dem Software Engineering. Nach erfolgreicher Belegung der Vorlesung kennen die Studierenden die statistischen Grundlagen der diskreten Simulation, sie können entsprechende Software einordnen und anwenden, kennen die Bezüge zwischen Simulation und Optimierung sowie eine Reihe von Anwendungsbeispielen. Sie wissen ferner, wie eine Simulationsstudie zu strukturieren und worauf im Projektablauf zu achten ist.

Organisatorisches
Bewerbung im Zeitraum 11.03.-31.03. unter https://portal.wiwi.kit.edu/ys/5668

Literaturhinweise

- Banks J., Carson II J. S., Nelson B. L., Nicol D. M. (2010) Discrete-event system simulation, 5.Aufl., Pearson, Upper Saddle River.
- Eley, M. (2012): Simulation in der Logistik - Einführung in die Erstellung ereignisdiskreter Modelle unter Verwendung des Werkzeuges "Plant Simulation“, Springer, Berlin und Heidelberg
- Kosturiak, J. und M. Gregor (1995): Simulation von Produktionssystemen. Springer, Wien und New York.
- Law, A. M. (2015): Simulation Modeling and Analysis. 5th Edition, McGraw-Hill, New York usw.
- Liebl, F. (1995): Simulation. 2. Auflage, Oldenbourg, München.
- Noche, B. und S. Wenzel (1991): Marktspiegel Simulationstechnik. In: Produktion und Logistik. TÜV Rheinland, Köln.
- Pidd, M. (2004): Computer Simulation in Management Science. 5th Edition, Wiley, Chichester.
- Robinson S (2004) Simulation: the practice of model development and use. John Wiley & Sons, Chichester
- VDI (2014): Simulation von Logistik-, Materialfluß- und Produktionssystemen. VDI Richtlinie 3633, Blatt 1, VDI-Verlag, Düsseldorf.

T 4.80 Teilleistung: Ergänzung Betriebliche Informationssysteme [T-WIWI-110346]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Oberweis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) oder ggf. mündlichen Prüfung (30 min.) nach der Studien- und Prüfungsordnung.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Die Platzhalter-Teilleistung "Ergänzung Betriebliche Informationssysteme" ist mit Vorlesungen verknüpft, die nur temporär angeboten werden.

Die Teilleistung kann aber auch für die Anrechnung von externen Lehrveranstaltungen genutzt werden, deren Inhalt in den Bereich der Angewandten Informatik fällt, aber nicht einer anderen Lehrveranstaltung aus diesem Themenbereich zugeordnet werden kann. Eine Anrechnung ist jedoch nur dann möglich, wenn es sich um Leistungen aus einem vorangegangenen Studiengang oder aus einem Zeitstudium im Ausland handelt.

T 4.81 Teilleistung: Ergänzung Software- und Systemsengineering [T-WIWI-110372]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Oberweis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) oder ggf. mündlichen Prüfung (30 min.) nach der Studien- und Prüfungsordnung.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Diese Veranstaltung kann insbesondere für die Anrechnung von externen Lehrveranstaltungen genutzt werden, deren Inhalt in den weiteren Bereich des Software- und Systemsengineering fällt, aber nicht einer anderen Lehrveranstaltung aus diesem Themenbereich zugeordnet werden kann. Eine Anrechnung ist jedoch nur dann möglich, wenn es sich um Leistungen aus einem vorangegangenen Studiengang oder aus einem Zeitstudium im Ausland handelt.

T 4.82 Teilleistung: Evolutionsgleichungen [T-MATH-105844]

Verantwortung: Prof. Dr. Dorothee Frey
apl. Prof. Dr. Peer Kunstmann
Prof. Dr. Roland Schnaubelt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102872 - Evolutionsgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0156800	Evolutionsgleichungen	4 SWS	Vorlesung (V)	Kunstmann
SS 2022	0156810	Übungen zu 0156800 (Evolutionsgleichungen)	2 SWS	Übung (Ü)	Kunstmann

Voraussetzungen
Keine

T 4.83 Teilleistung: Experimentelle Wirtschaftsforschung [T-WIWI-102614]

Verantwortung: Prof. Dr. Christof Weinhardt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-102970 - Entscheidungs- und Spieltheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2540489	Experimentelle Wirtschaftsforschung	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Peukert, Knierim
WS 21/22	2540493	Übung zu Experimentelle Wirtschaftsforschung	1 SWS	Übung (Ü)	Greif-Winzrieth, Knierim
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900096	Experimentelle Wirtschaftsforschung (Hauptklausur)			Weinhardt
WS 21/22	7900194	Experimentelle Wirtschaftsforschung (Nachklausur)			Weinhardt

Legende: 🖥 Online, 🌐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Bei der erfolgreichen Teilnahme am Übungsbetrieb durch das Erreichen von 70% der Maximalpunktzahl der gestellten Übungsaufgabe(n) kann ein Bonus erworben werden.

Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Die genauen Kriterien für die Vergabe eines Bonus werden zu Vorlesungsbeginn bekannt gegeben.

Voraussetzungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Experimentelle Wirtschaftsforschung

2540489, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Online

Literaturhinweise

- Strategische Spiele; S. Berninghaus, K.-M. Ehrhart, W. Güth; Springer Verlag, 2. Aufl. 2006.
- Handbook of Experimental Economics; J. Kagel, A. Roth; Princeton University Press, 1995.
- Experiments in Economics; J.D. Hey; Blackwell Publishers, 1991.
- Experimental Economics; D.D. Davis, C.A. Holt; Princeton University Press, 1993.
- Experimental Methods: A Primer for Economists; D. Friedman, S. Sunder; Cambridge University Press, 1994.

T 4.84 Teilleistung: Exponentielle Integratoren [T-MATH-107475]

Verantwortung: Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103700 - Exponentielle Integratoren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	0108600	Exponential Integrators	3 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Dörich, Leibold
WS 21/22	0108610	Tutorial for 0108600	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Dörich, Leibold
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7700092	Exponentielle Integratoren			Leibold, Dörich

Legende: 🖳 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Voraussetzungen
keine

T 4.85 Teilleistung: Extremale Graphentheorie [T-MATH-105931]

Verantwortung: Prof. Dr. Maria Aksenovich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102957 - Extremale Graphentheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.86 Teilleistung: Extremwerttheorie [T-MATH-105908]

Verantwortung: Prof. Dr. Vicky Fasen-Hartmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102939 - Extremwerttheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0155600	Extremwerttheorie	2 SWS	Vorlesung (V)	Fasen-Hartmann
SS 2022	0155610	Übungen zu 0155600	1 SWS	Übung (Ü)	Fasen-Hartmann
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2022	7700080	Extremwerttheorie			Fasen-Hartmann

Voraussetzungen
Keine

T 4.87 Teilleistung: Financial Analysis [T-WIWI-102900]

Verantwortung: Dr. Torsten Luedecke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101483 - Finance 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2530205	Financial Analysis	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Luedecke
SS 2022	2530206	Übungen zu Financial Analysis	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Luedecke
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900059	Financial Analysis			Ruckes, Luedecke
SS 2022	7900075	Financial Analysis			Luedecke

Legende: 💻 Online, 🎲 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).

Die Note ist das Ergebnis der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es werden Kenntnisse in Finanzwirtschaft und Rechnungswesen sowie Grundlagen der Unternehmensbewertung vorausgesetzt.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Financial Analysis

2530205, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz

Literaturhinweise

- Alexander, D. and C. Nobes (2017): Financial Accounting – An International Introduction, 6th ed., Pearson.
- Penman, S.H. (2013): Financial Statement Analysis and Security Valuation, 5th ed., McGraw Hill.

T 4.88 Teilleistung: Finanzintermediation [T-WIWI-102623]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Ruckes
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101483 - Finance 2
M-WIWI-101502 - Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2530232	Finanzintermediation	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Ruckes
WS 21/22	2530233	Übung zu Finanzintermediation	1 SWS	Übung (Ü) / 🖳	Ruckes, Benz
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900063	Finanzintermediation			Ruckes
SS 2022	7900078	Finanzintermediation			Ruckes

Legende: 🖳 Online, 🌳 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

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

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Finanzintermediation

Vorlesung (V)
Online

2530232, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Literaturhinweise
Weiterführende Literatur:

- Hartmann-Wendels/Pfingsten/Weber (2014): Bankbetriebslehre, 6. Auflage, Springer Verlag.
- Freixas/Rochet (2008): Microeconomics of Banking, 2. Auflage, MIT Press.

T 4.89 Teilleistung: Finanzmathematik in diskreter Zeit [T-MATH-105839]

Verantwortung: Prof. Dr. Nicole Bäuerle
Prof. Dr. Vicky Fasen-Hartmann
Prof. Dr. Mathias Trabs

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102919 - Finanzmathematik in diskreter Zeit

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	0108400	Finanzmathematik in diskreter Zeit	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Bäuerle
WS 21/22	0108500	Übungen zu 0108400	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Bäuerle
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	0100025	Finanzmathematik in diskreter Zeit			Bäuerle
WS 21/22	6700054	Finanzmathematik in diskreter Zeit (Nachklausur)			Bäuerle

Legende: 💻 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 120 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 4.90 Teilleistung: Finanzmathematik in stetiger Zeit [T-MATH-105930]

Verantwortung: Prof. Dr. Nicole Bäuerle
Prof. Dr. Vicky Fasen-Hartmann
Prof. Dr. Mathias Trabs

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102860 - Finanzmathematik in stetiger Zeit

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0159400	Finanzmathematik in stetiger Zeit	4 SWS	Vorlesung (V)	Bäuerle
SS 2022	0159500	Übungen zu 0159400 (Finanzmathematik in Stetiger Zeit)	2 SWS	Übung (Ü)	Bäuerle

Voraussetzungen
Keine

T 4.91 Teilleistung: Finite Elemente Methoden [T-MATH-105857]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Prof. Dr. Tobias Jahnke
Prof. Dr. Andreas Rieder
Prof. Dr. Christian Wieners

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102891 - Finite Elemente Methoden

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	0110300	Finite Element Methods	4 SWS	Vorlesung (V) /	Dörfler, Sukhova
WS 21/22	0110310	Tutorial for 0110300 (Finite Element Methods)	2 SWS	Übung (Ü) /	Dörfler, Sukhova
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7700082	Finite Elemente Methoden			Dörfler

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, × Abgesagt

Voraussetzungen
Keine

T 4.92 Teilleistung: Formale Systeme [T-INFO-101336]

Verantwortung: Prof. Dr. Bernhard Beckert
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100799 - Formale Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	24086	Formale Systeme	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ)	Beckert, Ulbrich, Weigl
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7500036	Formale Systeme			Beckert
SS 2022	7500009	Formale Systeme WS 21/22 - Nachklausur			Beckert

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 der SPO.

Zusätzlich werden Zwischentests und Praxisaufgaben angeboten, für die ein Notenbonus von max. 0,4 (entspricht einem Notenschritt) vergeben werden. Der erlangte Notenbonus wird auf eine *bestandene* schriftliche Prüfung (Klausur) im gleichen Semester angerechnet. Danach verfällt der Notenbonus.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Theoretische Grundlagen der Informatik wird empfohlen.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Formale Systeme — **Vorlesung / Übung (VÜ)**
24086, WS 21/22, 4 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Diese Vorlesung soll die Studierenden einerseits in die Grundlagen der formalen Modellierung und Verifikation einführen und andererseits vermitteln, wie der Transfer von der Theorie zu einer praktisch einsetzbaren Methode betrieben werden kann.
Es wird unterschieden zwischen der Behandlung statischer und dynamischer Aspekte von Informatiksystemen.

- **Statische Modellierung und Verifikation**
  Anknüpfend an Vorkenntnisse der Studierenden in der Aussagenlogik, werden Kalküle für die aussagenlogische Deduktion vorgestellt und Beweise für deren Korrektheit und Vollständigkeit besprochen. Es soll den Studierenden vermittelt werden, dass solche Kalküle zwar alle dasselbe Problem lösen, aber unterschiedliche Charakteristiken haben können. Beispiele solcher Kalküle können sein: der Resolutionskalkül. Tableaukalkül, Sequenzen- oder Hilbertkalkül. Weiterhin sollen Kalküle für Teilklassen der Aussagenlogik vorgestellt werden, z.B. für universelle Hornformeln.
  Die Brücke zwischen Theorie und Praxis soll geschlagen werden durch die Behandlung von Programmen zur Lösung aussagenlogischer Erfüllbarkeitsprobleme (SAT-solver).

  Aufbauend auf den aussagenlogischen Fall werden Syntax, Semantik der Prädikatenlogik eingeführt. Es werden zwei Kalküle behandelt, z.B. Resolutions-, Sequenzen-, Tableau- oder Hilbertkalkül. Wobei in einem Fall ein Beweis der Korrektheit und Vollständigkeit geführt wird.
  Die Brücke zwischen Theorie und Praxis soll geschlagen werden durch die Behandlung einer gängigen auf der Prädikatenlogik fußenden Spezifikationssprache, wie z.B. OCL, JML oder ähnliche. Zusätzlich kann auf automatische oder interaktive Beweise eingegangen werden.

- **Dynamische Modellierung und Verifikation**
  Als Einstieg in Logiken zur Formalisierung von Eigenschaften dynamischer Systeme werden aussagenlogische Modallogiken betrachtet in Syntax und Semantik (Kripke Strukturen) jedoch ohne Berücksichtigung der Beweistheorie.
  Aufbauend auf dem den Studenten vertrauten Konzept endlicher Automaten werden omega-Automaten zur Modellierung nicht terminierender Prozesse eingeführt, z.B. Büchi Automaten oder Müller Automaten. Zu den dabei behandelten Themen gehören insbesondere die Abschlusseigenschaften von Büchi Automaten.
  Als Spezialisierung der modalen Logiken wird eine temporale modale Logik in Syntax und Semantik eingeführt, z.B. LTL oder CTL.
  Es wird der Zusammenhang hergestellt zwischen Verhaltensbeschreibungen durch omega-Automaten und durch Formeln temporalen Logiken.
  Die Brücke zwischen Theorie und Praxis soll geschlagen werden durch die Behandlung eines Modellprüfungsverfahrens (model checking).

Lernziele:

Der Studierende soll in die Grundbegriffe der formalen Modellierung und Verifikation von Informatiksystemen eingeführt werden.

Der Studierende soll die grundlegende Definitionen und ihre wechselseitigen Abhängigkeiten verstehen und anwenden lernen.

Der Studierende soll für kleine Beispiele eigenständige Lösungen von Spezifikationsaufgaben finden können, gegebenfalls mit Unterstützung entsprechender Softwarewerkzeuge.

Der Studierende soll für kleine Beispiele selbständig Verifikationsaufgaben lösen können, gegebenfalls mit Unterstützung entsprechender Softwarewerkzeuge.

Literaturhinweise
Vorlesungsskriptum 'Formale Systeme',
User manuals oder Bedienungsanleitungen der benutzten Werkzeuge (SAT-solver, Theorembeweiser, Modellprüfungsverfahren (model checker)).

Weiterführende Literatur

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

T 4.93 Teilleistung: Fortgeschrittene Stochastische Optimierung [T-WIWI-106548]

Verantwortung: Prof. Dr. Steffen Rebennack
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird jedes Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Der Vorlesungsturnus ist derzeit noch unklar.

T 4.94 Teilleistung: Fourier-Analyse und ihre Anwendungen auf PDG [T-MATH-109850]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Xian Liao
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104827 - Fourier-Analyse und ihre Anwendungen auf PDG

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Unregelmäßig	3

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7700087	Fourier-Analyse und ihre Anwendungen auf PDG	Liao

Voraussetzungen
keine

T 4.95 Teilleistung: Fourieranalysis [T-MATH-105845]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Schnaubelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102873 - Fourieranalysis

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.96 Teilleistung: Fraktale Geometrie [T-MATH-111296]

Verantwortung: PD Dr. Steffen Winter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105649 - Fraktale Geometrie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.97 Teilleistung: Funktionalanalysis [T-MATH-102255]

Verantwortung: Prof. Dr. Dorothee Frey
PD Dr. Gerd Herzog
Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Prof. Dr. Tobias Lamm
Prof. Dr. Michael Plum
Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Dr. Christoph Schmoeger
Prof. Dr. Roland Schnaubelt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-101320 - Funktionalanalysis

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	0104800	Funktionalanalysis	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Plum
WS 21/22	0104810	Übungen zu 0104800 (Funktionalanalysis)	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Plum, Wunderlich
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	0100047	Funktionalanalysis			Plum, Lamm, Hundertmark, Kunstmann, Schnaubelt, Frey

Legende: 💻 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Funktionalanalysis

0104800, WS 21/22, 4 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz

Literaturhinweise

- D. Werner: Funktionalanalysis.

- H.W. Alt: Lineare Funktionalanalysis.
- H. Brezis: Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations.
- J.B. Conway: A Course in Functional Analysis.
- M. Reed, B. Simon: Functional Analysis.
- W. Rudin: Functional Analysis.
- A.E. Taylor, D.C. Lay: Introduction to Functional Analysis.
- J. Wloka: Funktionalanalysis und Anwendungen.

T 4.98 Teilleistung: Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie [T-INFO-101262]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Hon.-Prof. Dr. Uwe Spetzger

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: M-INFO-100725 - Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	24139	Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Spetzger
SS 2022	24678	Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Spetzger
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7500118	Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie			Spetzger
SS 2022	7500145	Gehirn und zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie			Spetzger

Legende: 🖳 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (im Umfang von i.d.R. 45 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Der Besuch der Praktika und Seminare im Bereich Medizintechnik am Institut ist empfehlenswert, da erste praktische und theoretische Erfahrungen in den vielen unterschiedlichen Bereichen vermittelt und vertieft werden.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie

Vorlesung (V)
Online

24139, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Die Lehrveranstaltung vermittelt einen Überblick über die Neuromedizin und bewirkt ein grundsätzliches Verständnis für die Sinnes- und Neurophysiologie, was eine wichtige Schnittstelle zu den innovativen Forschungsgebieten der Neuroprothetik (optische, akustische Prothesen) darstellt. Zudem besteht hier ebenso eine enge Anbindung zu den motorischen Systemen in der Robotik. Weitere Verknüpfungen bestehen zu den Bereichen der Bildgebung und Bildverarbeitung, der intraoperativen Unterstützungssysteme. Es wird ein Praxisbezug hergestellt sowie konkrete Anwendungsbeispiele in der medizinischen Diagnostik und Therapie dargestellt.

Lernziele:

Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sollten die Studenten ein Grundverständnis und Basisinformationen über den Aufbau und die komplexe Funktionsweise des Gehirns und des zentralen Nervensystems haben. Ziel ist die Vermittlung von Grundlagen der Neurophysiologie mit Darstellung von Sinnesfehlfunktionen sowie Ursachen und Mechanismen von Krankheiten des Gehirns und des Nervensystems. Zudem werden unterschiedliche diagnostischen Maßnahmen sowie Therapiemodalitäten dargestellt, wobei hier der Fokus auf die bildgeführte, computerassistierte und roboterassistierte operative Behandlung fällt. Die Vorlesung bietet den Studenten einen Einblick in die moderne Neuromedizin und stellt somit eine Schnittstelle zur Neuroinformatik her.

Arbeitsaufwand: 40 Stunden

V **Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie** — **Vorlesung (V) Präsenz**

24678, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Die Lehrveranstaltung vermittelt einen Überblick über die Neuromedizin und bewirkt ein grundsätzliches Verständnis für die Sinnes- und Neurophysiologie, was eine wichtige Schnittstelle zu den innovativen Forschungsgebieten der Neuroprothetik (optische, akustische Prothesen) darstellt. Zudem besteht hier ebenso eine enge Anbindung zu den motorischen Systemen in der Robotik. Weitere Verknüpfungen bestehen zu den Bereichen der Bildgebung und Bildverarbeitung, der intraoperativen Unterstützungssysteme. Es wird ein Praxisbezug hergestellt sowie konkrete Anwendungsbeispiele in der medizinischen Diagnostik und Therapie dargestellt.

Lernziele:

Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sollten die Studenten ein Grundverständnis und Basisinformationen über den Aufbau und die komplexe Funktionsweise des Gehirns und des zentralen Nervensystems haben. Ziel ist die Vermittlung von Grundlagen der Neurophysiologie mit Darstellung von Sinnesfehlfunktionen sowie Ursachen und Mechanismen von Krankheiten des Gehirns und des Nervensystems. Zudem werden unterschiedliche diagnostischen Maßnahmen sowie Therapiemodalitäten dargestellt, wobei hier der Fokus auf die bildgeführte, computerassistierte und roboterassistierte operative Behandlung fällt. Die Vorlesung bietet den Studenten einen Einblick in die moderne Neuromedizin und stellt somit eine Schnittstelle zur Neuroinformatik her.

Arbeitsaufwand: ca. 40 Stunden

T 4.99 Teilleistung: Gemischt-ganzzahlige Optimierung I [T-WIWI-102719]

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Stein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung
M-WIWI-102832 - Operations Research im Supply Chain Management

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2550138	Gemischt-ganzzahlige Optimierung I	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Stein
WS 21/22	2550139	Übung zu Gemischt-ganzzahlige Optimierung I	SWS	Übung (Ü) / 🗣	Stein, Beck, Neumann
SS 2022	2550140	Gemischt-ganzzahlige Optimierung II	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Stein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900007_WS2122_HK	Gemischt-ganzzahlige Optimierung I			Stein
SS 2022	7900014_SS2022_NK	Gemischt-ganzzahlige Optimierung I			Stein

Legende: 🖥 Online, 🏟 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO), für die durch erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb im Laufe des Semesters eine Zulassung erfolgen muss. Die genauen Einzelheiten werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Gemischt-ganzzahlige Optimierung II* [25140] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (kop.ior.kit.edu) nachgelesen werden.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Gemischt-ganzzahlige Optimierung I — **Vorlesung (V) Präsenz**
2550138, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt

Bei der Modellierung vieler Optimierungsprobleme aus Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften treten sowohl kontinuierliche als auch diskrete Variablen auf. Beispiele sind das energieminimale Design eines chemischen Prozesses, bei dem verschiedene Reaktoren wahlweise ein- oder ausgeschaltet werden können oder die Portfolio-Optimierung unter Anzahlbeschränkungen an die Wertpapiere. Für die algorithmische Identifizierung von Optimalpunkten solcher Probleme ist ein Zusammenspiel von Ideen der diskreten und der kontinuierlichen Optimierung notwendig.

Die Vorlesung konzentriert sich auf gemischt-ganzzahlige *lineare* Optimierungsprobleme und ist wie folgt aufgebaut:

- Einführung, Lösbarkeit und grundlegende Konzepte
- LP-Relaxierung und Fehlerschranken für Rundungen
- Branch-and-Bound-Verfahren
- Gomorys Schnittebenen-Verfahren
- Benders-Dekomposition

Die zur Vorlesung angebotene Übung bietet unter anderem Gelegenheit, einige Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

Anmerkung:

Die Behandlung von gemischt-ganzzahligen *nichtlinearen* Optimierungsproblemen bildet den Inhalt der Vorlesung "Gemischt-ganzzahlige Optimierung II".

Lernziele:

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der linearen gemischt-ganzzahligen Optimierung,
- ist in der Lage, moderne Techniken der linearen gemischt-ganzzahligen Optimierung in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

Literaturhinweise

- C.A. Floudas, Nonlinear and Mixed-Integer Optimization: Fundamentals and Applications, Oxford University Press, 1995
- J. Kallrath: Gemischt-ganzzahlige Optimierung, Vieweg, 2002
- D. Li, X. Sun: Nonlinear Integer Programming, Springer, 2006
- G.L. Nemhauser, L.A. Wolsey, Integer and Combinatorial Optimization, Wiley, 1988
- M. Tawarmalani, N.V. Sahinidis, Convexification and Global Optimization in Continuous and Mixed-Integer Nonlinear Programming, Kluwer, 2002.

V **Gemischt-ganzzahlige Optimierung II** **Vorlesung (V)**
2550140, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen **Präsenz**

Inhalt
Bei der Modellierung vieler Optimierungsprobleme aus Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften treten sowohl kontinuierliche als auch diskrete Variablen auf. Beispiele sind das energieminimale Design eines chemischen Prozesses, bei dem verschiedene Reaktoren wahlweise ein- oder ausgeschaltet werden können, die Portfolio-Optimierung unter Anzahlbeschränkungen an die Wertpapiere, die Planung der Errichtung von Standorten zur kostenminimalen Bedienung von Kunden sowie das optimale Design von Stimmenzuteilungen bei Wahlverfahren. Für die algorithmische Identifizierung von Optimalpunkten solcher Probleme ist ein Zusammenspiel von Ideen der diskreten und der kontinuierlichen Optimierung notwendig.

Die Vorlesung konzentriert sich auf gemischt-ganzzahlige *nichtlineare* Optimierungsprobleme und ist wie folgt aufgebaut:

- Kontinuierliche Relaxierung und Fehlerschranken für Rundungen
- Branch-and-Bound für konvexe und nicht-konvexe Probleme
- Verallgemeinerte Benders-Dekomposition
- Äußere-Approximations-Verfahren
- Lagrange-Relaxierung
- Dantzig-Wolfe-Dekomposition
- Heuristiken

Die zur Vorlesung angebotene Übung bietet unter anderem Gelegenheit, einige Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

Anmerkung:

Die Behandlung von gemischt-ganzzahligen *linearen* Optimierungsproblemen bildet den Inhalt der Vorlesung "Gemischt-ganzzahlige Optimierung I".

Lernziele:

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der nichtlinearen gemischt-ganzzahligen Optimierung,
- ist in der Lage, moderne Techniken der nichtlinearen gemischt-ganzzahligen Optimierung in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

Literaturhinweise

- C.A. Floudas, Nonlinear and Mixed-Integer Optimization: Fundamentals and Applications, Oxford University Press, 1995
- J. Kallrath: Gemischt-ganzzahlige Optimierung, Vieweg, 2002
- D. Li, X. Sun: Nonlinear Integer Programming, Springer, 2006
- G.L. Nemhauser, L.A. Wolsey, Integer and Combinatorial Optimization, Wiley, 1988
- M. Tawarmalani, N.V. Sahinidis, Convexification and Global Optimization in Continuous and Mixed-Integer Nonlinear Programming, Kluwer, 2002.

T 4.100 Teilleistung: Gemischt-ganzzahlige Optimierung II [T-WIWI-102720]

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Stein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung
M-WIWI-102832 - Operations Research im Supply Chain Management

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2550140	Gemischt-ganzzahlige Optimierung II	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Stein
SS 2022	2550141	Übungen zu Gemischt-ganzzahlige Optimierung II	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Stein, Schwarze
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2022	7900009_SS2022_HK	Gemischt-ganzzahlige Optimierung II			Stein

Legende: 💻 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO), für die durch erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb im Laufe des Semesters eine Zulassung erfolgen muss. Die genauen Einzelheiten werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Gemischt-ganzzahlige Optimierung I* [2550138] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (kop.ior.kit.edu) nachgelesen werden.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Gemischt-ganzzahlige Optimierung II

2550140, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz

Inhalt

Bei der Modellierung vieler Optimierungsprobleme aus Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften treten sowohl kontinuierliche als auch diskrete Variablen auf. Beispiele sind das energieminimale Design eines chemischen Prozesses, bei dem verschiedene Reaktoren wahlweise ein- oder ausgeschaltet werden können, die Portfolio-Optimierung unter Anzahlbeschränkungen an die Wertpapiere, die Planung der Errichtung von Standorten zur kostenminimalen Bedienung von Kunden sowie das optimale Design von Stimmenzuteilungen bei Wahlverfahren. Für die algorithmische Identifizierung von Optimalpunkten solcher Probleme ist ein Zusammenspiel von Ideen der diskreten und der kontinuierlichen Optimierung notwendig.

Die Vorlesung konzentriert sich auf gemischt-ganzzahlige *nichtlineare* Optimierungsprobleme und ist wie folgt aufgebaut:

- Kontinuierliche Relaxierung und Fehlerschranken für Rundungen
- Branch-and-Bound für konvexe und nicht-konvexe Probleme
- Verallgemeinerte Benders-Dekomposition
- Äußere-Approximations-Verfahren
- Lagrange-Relaxierung
- Dantzig-Wolfe-Dekomposition
- Heuristiken

Die zur Vorlesung angebotene Übung bietet unter anderem Gelegenheit, einige Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

Anmerkung:

Die Behandlung von gemischt-ganzzahligen *linearen* Optimierungsproblemen bildet den Inhalt der Vorlesung "Gemischt-ganzzahlige Optimierung I".

Lernziele:

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der nichtlinearen gemischt-ganzzahligen Optimierung,
- ist in der Lage, moderne Techniken der nichtlinearen gemischt-ganzzahligen Optimierung in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

Literaturhinweise

- C.A. Floudas, Nonlinear and Mixed-Integer Optimization: Fundamentals and Applications, Oxford University Press, 1995
- J. Kallrath: Gemischt-ganzzahlige Optimierung, Vieweg, 2002
- D. Li, X. Sun: Nonlinear Integer Programming, Springer, 2006
- G.L. Nemhauser, L.A. Wolsey, Integer and Combinatorial Optimization, Wiley, 1988
- M. Tawarmalani, N.V. Sahinidis, Convexification and Global Optimization in Continuous and Mixed-Integer Nonlinear Programming, Kluwer, 2002.

T 4.101 Teilleistung: Generalisierte Regressionsmodelle [T-MATH-105870]

Verantwortung: Dr. rer. nat. Bruno Ebner
Prof. Dr. Vicky Fasen-Hartmann
PD Dr. Bernhard Klar
Prof. Dr. Mathias Trabs

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102906 - Generalisierte Regressionsmodelle

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0161400	Generalisierte Regressionsmodelle	2 SWS	Vorlesung (V)	Ebner
SS 2022	0161410	Übungen zu 0161400 (generalisierte Regressionsmodelle)	1 SWS	Übung (Ü)	Ebner
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2022	7700085	Generalisierte Regressionsmodelle			Ebner

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
Das Modul kann nicht zusammen mit der Lehrveranstaltung Statistische Modellierung von allgemeinen Regressionsmodellen [T-WIWI-103065] geprüft werden.

T 4.102 Teilleistung: Geometrie der Schemata [T-MATH-105841]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Herrlich
PD Dr. Stefan Kühnlein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102866 - Geometrie der Schemata

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.103 Teilleistung: Geometrische Analysis [T-MATH-105892]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Lamm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102923 - Geometrische Analysis

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 4.104 Teilleistung: Geometrische Gruppentheorie [T-MATH-105842]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Herrlich
Prof. Dr. Enrico Leuzinger
Dr. Gabriele Link
Prof. Dr. Roman Sauer
Prof. Dr. Wilderich Tuschmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102867 - Geometrische Gruppentheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7700094	Geometrische Gruppentheorie	Llosa Isenrich
WS 21/22	8200016	Geometrische Gruppentheorie	Leuzinger

Voraussetzungen
Keine

T 4.105 Teilleistung: Geometrische Gruppentheorie II [T-MATH-105875]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Herrlich
Prof. Dr. Enrico Leuzinger
Prof. Dr. Roman Sauer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102869 - Geometrische Gruppentheorie II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.106 Teilleistung: Geometrische numerische Integration [T-MATH-105919]

Verantwortung: Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Prof. Dr. Tobias Jahnke

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102921 - Geometrische numerische Integration

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	1

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 4.107 Teilleistung: Geschäftspolitik der Kreditinstitute [T-WIWI-102626]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Müller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101483 - Finance 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	siehe Anmerkungen	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2530299	Geschäftspolitik der Kreditinstitute	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Müller
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900064	Geschäftspolitik der Kreditinstitute			Müller, Ruckes
SS 2022	7900079	Geschäftspolitik der Kreditinstitute			Müller

Legende: 🖥 Online, 🎲 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Vorlesung wird im Wintersemester 2021/22 zum letzten Mal angeboten. Die Prüfung (schriftliche Prüfung, 60 Minuten) findet letztmals im Sommersemester 2022 (nur noch für Wiederholer) statt.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Die Vorlesung wird im Wintersemester 2021/22 zum letzten Mal angeboten.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Geschäftspolitik der Kreditinstitute

2530299, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz

Organisatorisches
Die Veranstaltung findet nur statt, wenn sie in Präsenz stattfinden kann.

Termine und Räume laut Ankündigung am Institut.

Literaturhinweise
Weiterführende Literatur:

- Ein Skript wird im Verlauf der Veranstaltung kapitelweise ausgeteilt.
- Hartmann-Wendels, Thomas; Pfingsten, Andreas; Weber, Martin; 2014, Bankbetriebslehre, 6. Auflage, Springer

T 4.108 Teilleistung: Globale Differentialgeometrie [T-MATH-105885]

Verantwortung: Dr. Sebastian Grensing
Prof. Dr. Wilderich Tuschmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102912 - Globale Differentialgeometrie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 4.109 Teilleistung: Globale Optimierung I [T-WIWI-102726]

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Stein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101413 - Anwendungen des Operations Research
M-WIWI-101414 - Methodische Grundlagen des OR
M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2550134	Globale Optimierung I	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Stein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900004_WS2122_NK	Globale Optimierung I			Stein
SS 2022	7900270_SS2022_HK	Globale Optimierung I			Stein

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPOs), für die durch erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb im Laufe des Semesters eine Zulassung erfolgen muss. Die genauen Einzelheiten werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu "Globale Optimierung II" erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen
Keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-WIWI-103638 - Globale Optimierung I und II darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander im **selben** Semester gelesen.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Globale Optimierung I — **Vorlesung (V)** **Präsenz**
2550134, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Bei vielen Optimierungsproblemen aus Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften tritt das Problem auf, dass Lösungsalgorithmen zwar effizient *lokale* Optimalpunkte finden können, aber *globale* Optimalpunkte sehr viel schwerer zu identifizieren sind. Dies entspricht der Tatsache, dass man mit lokalen Suchverfahren zwar gut den Gipfel des nächstgelegenen Berges finden kann, während die Suche nach dem Gipfel des Mount Everest eher aufwändig ist.

Die Vorlesung behandelt Verfahren zur globalen Optimierung von konvexen Funktionen unter konvexen Nebenbedingungen. Sie ist wie folgt aufgebaut:

- Einführende Beispiele und Terminologie
- Lösbarkeit
- Optimalität in der konvexen Optimierung
- Dualität, Schranken und Constraint Qualifications
- Algorithmen (Schnittebenenverfahren von Kelley, Verfahren von Frank-Wolfe, primal-duale Innere-Punkte-Methoden)

Die zur Vorlesung angebotene Übung bietet unter anderem Gelegenheit, einige Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

Anmerkung:

Die Behandlung *nichtkonvexer* Optimierungsprobleme bildet den Inhalt der Vorlesung "Globale Optimierung II". Die Vorlesungen "Globale Optimierung I" und "Globale Optimierung II" werden nacheinander *im selben Semester* gelesen.

Lernziele:

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der deterministischen globalen Optimierung im konvexen Fall,
- ist in der Lage, moderne Techniken der deterministischen globalen Optimierung im konvexen Fall in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

Literaturhinweise
O. Stein, Grundzüge der Globalen Optimierung, SpringerSpektrum, 2018.

Weiterführende Literatur:

- W. Alt, Numerische Verfahren der konvexen, nichtglatten Optimierung, Teubner, 2004
- C.A. Floudas, Deterministic Global Optimization, Kluwer, 2000
- R. Horst, H. Tuy, Global Optimization, Springer, 1996
- A. Neumaier, Interval Methods for Systems of Equations, Cambridge University Press, 1990

T 4.110 Teilleistung: Globale Optimierung I und II [T-WIWI-103638]

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Stein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101414 - Methodische Grundlagen des OR
M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	9	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2550134	Globale Optimierung I	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Stein
SS 2022	2550135	Übung zu Globale Optimierung I und II	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Stein, Beck
SS 2022	2550136	Globale Optimierung II	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Stein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900006_WS2122_NK	Globale Optimierung I und II			Stein
SS 2022	7900272_SS2022_HK	Globale Optimierung I und II			Stein

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (120min.) (nach §4(2), 1 SPOs), für die durch erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb im Laufe des Semesters eine Zulassung erfolgen muss.

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-WIWI-102726 - Globale Optimierung I darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-WIWI-102727 - Globale Optimierung II darf nicht begonnen worden sein.

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander im **selben** Semester gelesen.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Globale Optimierung I

Vorlesung (V)
Präsenz

2550134, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Bei vielen Optimierungsproblemen aus Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften tritt das Problem auf, dass Lösungsalgorithmen zwar effizient *lokale* Optimalpunkte finden können, aber *globale* Optimalpunkte sehr viel schwerer zu identifizieren sind. Dies entspricht der Tatsache, dass man mit lokalen Suchverfahren zwar gut den Gipfel des nächstgelegenen Berges finden kann, während die Suche nach dem Gipfel des Mount Everest eher aufwändig ist.

Die Vorlesung behandelt Verfahren zur globalen Optimierung von konvexen Funktionen unter konvexen Nebenbedingungen. Sie ist wie folgt aufgebaut:

- Einführende Beispiele und Terminologie
- Lösbarkeit
- Optimalität in der konvexen Optimierung
- Dualität, Schranken und Constraint Qualifications
- Algorithmen (Schnittebenenverfahren von Kelley, Verfahren von Frank-Wolfe, primal-duale Innere-Punkte-Methoden)

Die zur Vorlesung angebotene Übung bietet unter anderem Gelegenheit, einige Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

Anmerkung:

Die Behandlung *nichtkonvexer* Optimierungsprobleme bildet den Inhalt der Vorlesung "Globale Optimierung II". Die Vorlesungen "Globale Optimierung I" und "Globale Optimierung II" werden nacheinander *im selben Semester* gelesen.

Lernziele:

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der deterministischen globalen Optimierung im konvexen Fall,
- ist in der Lage, moderne Techniken der deterministischen globalen Optimierung im konvexen Fall in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

Literaturhinweise
O. Stein, Grundzüge der Globalen Optimierung, SpringerSpektrum, 2018.

Weiterführende Literatur:

- W. Alt, Numerische Verfahren der konvexen, nichtglatten Optimierung, Teubner, 2004
- C.A. Floudas, Deterministic Global Optimization, Kluwer, 2000
- R. Horst, H. Tuy, Global Optimization, Springer, 1996
- A. Neumaier, Interval Methods for Systems of Equations, Cambridge University Press, 1990

V Globale Optimierung II

Vorlesung (V)
Präsenz

2550136, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Bei vielen Optimierungsproblemen aus Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften tritt das Problem auf, dass Lösungsalgorithmen zwar effizient *lokale* Optimalpunkte finden können, aber *globale* Optimalpunkte sehr viel schwerer zu identifizieren sind. Dies entspricht der Tatsache, dass man mit lokalen Suchverfahren zwar gut den Gipfel des nächstgelegenen Berges finden kann, während die Suche nach dem Gipfel des Mount Everest eher aufwändig ist.

Die Vorlesung behandelt Verfahren zur globalen Optimierung von nichtkonvexen Funktionen unter nichtkonvexen Nebenbedingungen. Sie ist wie folgt aufgebaut:

- Einführende Beispiele
- Konvexe Relaxierung
- Intervallarithmetik
- Konvexe Relaxierung per alphaBB-Verfahren
- Branch-and-Bound-Verfahren
- Lipschitz-Optimierung

Die zur Vorlesung angebotene Übung bietet unter anderem Gelegenheit, einige Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

Anmerkung:

Die Behandlung *konvexer* Optimierungsprobleme bildet den Inhalt der Vorlesung "Globale Optimierung I". Die Vorlesungen "Globale Optimierung I" und "Globale Optimierung II" werden nacheinander *im selben Semester* gelesen.

Lernziele:

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der deterministischen globalen Optimierung im nichtkonvexen Fall,
- ist in der Lage, moderne Techniken der deterministischen globalen Optimierung im nichtkonvexen Fall in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

Literaturhinweise
O. Stein, Grundzüge der Globalen Optimierung, SpringerSpektrum, 2018.

Weiterführende Literatur:

- W. Alt, Numerische Verfahren der konvexen, nichtglatten Optimierung, Teubner, 2004
- C.A. Floudas, Deterministic Global Optimization, Kluwer, 2000
- R. Horst, H. Tuy, Global Optimization, Springer, 1996
- A. Neumaier, Interval Methods for Systems of Equations, Cambridge University Press, 1990

T 4.111 Teilleistung: Globale Optimierung II [T-WIWI-102727]

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Stein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101414 - Methodische Grundlagen des OR
M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2550136	Globale Optimierung II	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Stein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900005_WS2122_NK	Globale Optimierung II			Stein
SS 2022	7900271_SS2022_HK	Globale Optimierung II			Stein

Legende: 🖥 Online, 🌐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPOs), für die durch erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb im Laufe des Semesters eine Zulassung erfolgen muss.

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu "Globale Optimierung I" erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen
Keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-WIWI-103638 - Globale Optimierung I und II darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander im **selben** Semester gelesen.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Globale Optimierung II — **Vorlesung (V)** **Präsenz**
2550136, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Bei vielen Optimierungsproblemen aus Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften tritt das Problem auf, dass Lösungsalgorithmen zwar effizient *lokale* Optimalpunkte finden können, aber *globale* Optimalpunkte sehr viel schwerer zu identifizieren sind. Dies entspricht der Tatsache, dass man mit lokalen Suchverfahren zwar gut den Gipfel des nächstgelegenen Berges finden kann, während die Suche nach dem Gipfel des Mount Everest eher aufwändig ist.

Die Vorlesung behandelt Verfahren zur globalen Optimierung von nichtkonvexen Funktionen unter nichtkonvexen Nebenbedingungen. Sie ist wie folgt aufgebaut:

- Einführende Beispiele
- Konvexe Relaxierung
- Intervallarithmetik
- Konvexe Relaxierung per alphaBB-Verfahren
- Branch-and-Bound-Verfahren
- Lipschitz-Optimierung

Die zur Vorlesung angebotene Übung bietet unter anderem Gelegenheit, einige Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

Anmerkung:

Die Behandlung *konvexer* Optimierungsprobleme bildet den Inhalt der Vorlesung "Globale Optimierung I". Die Vorlesungen "Globale Optimierung I" und "Globale Optimierung II" werden nacheinander *im selben Semester* gelesen.

Lernziele:

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der deterministischen globalen Optimierung im nichtkonvexen Fall,
- ist in der Lage, moderne Techniken der deterministischen globalen Optimierung im nichtkonvexen Fall in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

Literaturhinweise
O. Stein, Grundzüge der Globalen Optimierung, SpringerSpektrum, 2018.

Weiterführende Literatur:

- W. Alt, Numerische Verfahren der konvexen, nichtglatten Optimierung, Teubner, 2004
- C.A. Floudas, Deterministic Global Optimization, Kluwer, 2000
- R. Horst, H. Tuy, Global Optimization, Springer, 1996
- A. Neumaier, Interval Methods for Systems of Equations, Cambridge University Press, 1990

T 4.112 Teilleistung: Graph Theory and Advanced Location Models [T-WIWI-102723]

Verantwortung: Prof. Dr. Stefan Nickel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung
M-WIWI-102832 - Operations Research im Supply Chain Management

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Unregelmäßig	2

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2022	7900001	Graph Theory and Advanced Location Models	Nickel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird im Semester der Vorlesung und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul "Einführung in das Operations Research" vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird unregelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet unter http://dol.ior.kit.edu/Lehrveranstaltungen.php nachgelesen werden.

T 4.113 Teilleistung: Graphentheorie [T-MATH-102273]

Verantwortung: Prof. Dr. Maria Aksenovich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-101336 - Graphentheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	0104500	Graph Theory	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Aksenovich, Weber
WS 21/22	0104510	Tutorial for 0104500 (Graph Theory)	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Aksenovich, Weber
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7700038	Graphentheorie			Aksenovich

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
Keine

T 4.114 Teilleistung: Grundlagen der Kontinuumsmechanik [T-MATH-107044]

Verantwortung: Prof. Dr. Christian Wieners
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103527 - Grundlagen der Kontinuumsmechanik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Einmalig	1

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 4.115 Teilleistung: Gruppenwirkungen in der Riemannschen Geometrie [T-MATH-105925]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilderich Tuschmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102954 - Gruppenwirkungen in der Riemannschen Geometrie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.116 Teilleistung: Harmonische Analysis [T-MATH-111289]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105324 - Harmonische Analysis

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.117 Teilleistung: Harmonische Analysis für dispersive Gleichungen [T-MATH-107071]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Peer Kunstmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103545 - Harmonische Analysis für dispersive Gleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.118 Teilleistung: Homogene und Symmetrische Räume [T-MATH-110282]

Verantwortung: Prof. Dr. Enrico Leuzinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105067 - Homogene und Symmetrische Räume

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 4.119 Teilleistung: Homotopietheorie [T-MATH-105933]

Verantwortung: Prof. Dr. Roman Sauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102959 - Homotopietheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7700098	Homotopietheorie	Sauer

Voraussetzungen
Keine

T 4.120 Teilleistung: Human Factors in Security and Privacy [T-WIWI-109270]

Verantwortung: Prof. Dr. Melanie Volkamer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	siehe Anmerkungen	3

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2511554	Human Factors in Security and Privacy	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Volkamer
WS 21/22	2511555	Übungen zu Human Factors in Security and Privacy	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Volkamer, Berens
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900113	Human Factors in Security and Privacy (Anmeldung bis 31.01.2022)			Volkamer
SS 2022	7900084	Human Factors in Security and Privacy (Anmeldung bis 18.07.2022)			Volkamer

Legende: 🖥 Online, 🖥🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO) oder in Form einer mündlichen Prüfung (30min.) (nach §4(2), 2 SPO), für die durch erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb und an den Vorlesungen im Laufe des Semesters eine Zulassung erfolgen muss. Die genauen Einzelheiten werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

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

Voraussetzungen
Die beiden folgenden Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

- Quiz zu grafischen Passwörter bestehen
- Präsentation der Ergebnisse Übung 2

Zusätzlich müssen 9 der folgenden 11 Aufgaben gelöst werden:

- Einreichen des ILIAS-Zertifikats bis zum 24. Oktober
- Bestehen Quiz zur Informationssicherheit Vorlesung
- Aktive Teilnahme Übung 1 Teil 1 - Auswertungs- und Analysemethoden
- Bestehen Quiz Paper Discussion 1 - User Behaviour and motivation theories Teil 1
- Aktive Teilnahme an Übung 1 Teil 2
- Bestehen Quiz Paper Discussion 2 - User Behaviour and motivation theories Teil 2
- Bestehen Quiz Paper Discussion 3 - Security Awareness
- Aktive Teilnahme an Übung 1 Teil 3
- Bestehen Quiz Paper Diskussion 4 - Grafische Authentifizierung
- Bestehen Quiz Paper Discussion 5 - Shoulder Surfing Authentifizierung
- Aktive Teilnahme Übung 2

Empfehlungen
Der vorherige Besuch der Vorlesung "Informationssicherheit" wird dringend empfohlen.

Anmerkungen
Die Vorlesung wird im Wintersemester 2020/21 nicht angeboten.

Manche Vorlesungseinheiten werden auf Deutsch, andere auf Englisch gehalten.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Human Factors in Security and Privacy — **Vorlesung (V)** **Präsenz**
2511554, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Bitte schauen Sie bereits alle bereit gestellten Informationen vor der ersten Veranstaltung an (z.B. erste Foliensatz)!

Die Veranstaltung wird mit 3G durchgeführt. Dementsprechend ist entweder ein einmaliger Impfnachweis oder zu jeder Veranstaltung ein offizieller Nachweis eines negativen Tests erforderlich.

Manche Vorlesungseinheiten werden auf Deutsch, andere auf Englisch gehalten.

Um an den Quiz zu Begin der Veranstaltung teilzunehmen wird geladenes ein Gerät benötigt z.B. Laptop oder Handy.

To successfully pass the course, the following requirements must be met:

Both need to be done:

- Reading Paper, Active Participation & Pass Quiz on Paper for Graphical Passwords
- Presentation of Results Exercise 2

+ 9 of the following 11 need to be done:

- Submit ILIAS certificate until Oct 24
- Pass Quiz on InfoSec Lecture
- Active participation exercise 1 – Part 1
- Reading Paper, Active Participation & Pass Quiz “Users are not the enemy”Active participation exercise 1 – Part 2
- Reading Paper, Active Participation & Pass Quiz “Why Johnny can't encrypt”
- Reading Paper, Active Participation & Pass Quiz “Put Your Warning Where Your Link Is: Improving and Evaluating Email Phishing Warnings”
- Active participation exercise 1 – Part 3
- Active participation exercise 1 – Part 4 Results
- Reading Paper, Active Participation & Pass Quiz “User-centered security”Active participation exercise 2 – Part 1

Here is a first preview of the topics planned for the lecture:

1. General Introduction
2. Self-Study: Knowlege of Information Security Lecture
3. Terminology + Basics
4. Evaluation and analyses methods
5. Risk Communication
6. Security Awareness
7. Security Indicators
8. Graphical Authentication
9. Shoulder Surfing Authentication
10. Usable Verifiable Electronic Voting
11. Q&A + Exam preparation

Literaturhinweise

- Usable Security: History, Themes, and Challenges (Synthesis Lectures on Information Security, Privacy, and Trust): Simson Garfinkel und Heather Richter Lipford. 2014
- Security and Usability: Designing Secure Systems that People Can Use von Lorrie Faith Cranor und Simson Garfinkel. 2005
- Melanie Volkamer, Karen Renaud: Mental Models - General Introduction and Review of Their Application to Human-Centred Security. In Number Theory and Cryptography (2013): 255-280: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-42001-6_18
- Paul Gerber, Marco Ghiglierie, Birgit Henhapl, Oksana Kulyk, Karola Marky, Peter Mayer, Benjamin Reinheimer, Melanie Volkamer: Human Factors in Security. In: Reuter C. (eds) Sicherheitskritische Mensch-Computer-Interaktion. Springer (2018) https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-19523-6_5
- Bruce Schneier: Psychology of Security (2018): https://www.schneier.com/essays/archives/2008/01/the_psychology_of_se.html
- Ross Anderson: security /usability and psychology. In Security Engineering. http://www.cl.cam.ac.uk/~rja14/Papers/SEv2-c02.pdf
- Andrew Odlyzko: Economics, Psychology and Sociology of Security: http://www.dtc.umn.edu/~odlyzko/doc/econ.psych.security.pdf

T 4.121 Teilleistung: Incentives in Organizations [T-WIWI-105781]

Verantwortung: Prof. Dr. Petra Nieken
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101500 - Microeconomic Theory

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2573003	Incentives in Organizations	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Nieken
SS 2022	2573004	Übung zu Incentives in Organizations	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Nieken, Mitarbeiter
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900201	Incentives in Organizations			Nieken

Legende: 💻 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1 Stunde. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.
Bei einer geringen Anzahl an zur Klausur angemeldeten Teilnehmerinnen und Teilnehmer behalten wir uns die Möglichkeit vor, eine mündliche Prüfung anstelle einer schriftlichen Prüfung stattfinden zu lassen.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es werden Kenntnisse in Mikroökonomie, Spieltheorie und Statistik vorausgesetzt.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Incentives in Organizations — **Vorlesung (V)** **Präsenz**
2573003, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
In der Veranstaltung erwerben die Studierenden umfassende Kenntnisse über die Gestaltung und Wirkung verschiedener Anreiz- und Entlohnungssysteme. Basierend auf mikroökonomischen und verhaltensökonomischen Ansätzen sowie empirischen Studien werden unter anderem Themen wie leistungsabhängige Entlohnung und Boni, Teamarbeit, intrinsische Motivation, Multitasking sowie subjektive Beurteilungen beleuchtet. Es werden verschiedene gängige Vergütungsstrukturen und deren Verknüpfung mit der Unternehmensstrategie betrachtet. Darüber hinaus werden basierend auf den erworbenen Erkenntnissen z.B. im Rahmen von Fallstudien konkrete Handlungsempfehlungen für die Praxis erarbeitet.

Lernziele

Der/ die Studierende

- entwickelt ein strategisches Verständnis über die Wirkung von Anreizsystemen.
- ist in der Lage personalökonomische Modelle zu analysieren.
- versteht, wie statistische Methoden zur Analyse von Performance-und Entlohnungsdaten eingesetzt werden.
- kennt in der Praxis verwendete Entlohnungssysteme und kann diese kritisch bewerten.
- ist in der Lage basierend auf theoretischen Modellen und empirischen Daten konkrete Handlungsempfehlungen für die Praxis abzuleiten
- versteht die aktuellen Herausforderungen des Anreiz- und Entlohnungsmanagements sowie dessen Bezug zur Unternehmensstrategie

Arbeitsaufwand:

Gesamtaufwand bei 4,5 Leistungspunkten: ca. 135 Stunden

Präsenzzeit: 32 Stunden

Vor- /Nachbereitung: 52 Stunden

Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 51 Stunden

Literatur

Literatur (verpflichtend): Folien, Fallstudien und ausgewählte Forschungspapiere, die in der Vorlesung bekannt gegeben werden

Literatur (ergänzend):

Managerial Economics and Organizantional Architecture, Brickley / Smith / Zimmerman, McGraw-Hill Education, 2015

Behavioral Game Theory, Camerer, Russel Sage Foundation, 2003

Personnel Economics in Practice, Lazear / Gibbs, Wiley, 2014

Introduction to Econometrics, Wooldridge, Andover, 2014

Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data, Wooldridge, MIT Press, 2010

T 4.122 Teilleistung: Information Service Engineering [T-WIWI-106423]

Verantwortung: Prof. Dr. Harald Sack
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2511606	Information Service Engineering	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Sack
SS 2022	2511607	Übungen zu Information Service Engineering	1 SWS	Übung (Ü) / 🖳	Sack
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900071	Information Service Engineering (Anmeldung bis 31.01.2022)			Sack
SS 2022	79AIFB_ISE_B3	Information Service Engineering (Anmeldung bis 18.07.2022)			Sack

Legende: 🖳 Online, 🏵 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO) oder in Form einer mündlichen Prüfung (20min.) (nach §4(2), 2 SPO).

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

Voraussetzungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Information Service Engineering — **Vorlesung (V) Online**
2511606, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
- Information, Natural Language and the Web

- Natural Language Processing

  - NLP and Basic Linguistic Knowledge
  - NLP Applications, Techniques & Challenges
  - Evaluation, Precision and Recall
  - Regular Expressions and Automata
  - Tokenization
  - Language Model and N-Grams
  - Part-of-Speech Tagging
  - Distributional Semantics & Word Embeddings

- Knowledge Graphs

  - Knowledge Representations and Ontologies
  - Resource Description Framework (RDF) as simple Data Model
  - Creating new Models with RDFS
  - Querying RDF(S) with SPARQL
  - More Expressivity via Web Ontology Language (OWL)
  - From Linked Data to Knowledge Graphs
  - Wikipedia, DBpedia, and Wikidata
  - Knowledge Graph Programming

- Basic Machine Learning

  - Machine Learning Fundamentals
  - Evaluation and Generalization Problems
  - Linear Regression
  - Decision Trees
  - Unsupervised Learning
  - Neural Networks and Deep Learning

- ISE Applications

  - From Data to Knowledge
  - Data Mining, Information Visualization and Knowledge Discovery
  - Semantic Search
  - Exploratory Search
  - Semantic Recommender Systems

Learning objectives:

- The students know the fundamentals and measures of information theory and are able to apply those in the context of Information Service Engineering.
- The students have basic skills of natural language processing and are enabled to apply natural language processing technology to solve and evaluate simple text analysis tasks.
- The students have fundamental skills of knowledge representation with ontologies as well as basic knowledge of Semantic Web and Linked Data technologies. The students are able to apply these skills for simple representation and analysis tasks.
- The students have fundamental skills of information retrieval and are enabled to conduct and to evaluate simple information retrieval tasks.
- The students apply their skills of natural language processing, Linked Data engineering, and Information Retrieval to conduct and evaluate simple knowledge mining tasks.
- The students know the fundamentals of recommender systems as well as of semantic and exploratory search.

Literaturhinweise

- D. Jurafsky, J.H. Martin, Speech and Language Processing, 2nd ed. Pearson Int., 2009.
- A. Hogan, The Web of Data, Springer, 2020.
- G. Rebala, A. Ravi, S. Churiwala, An Introduction to Machine Learning, Springer, 2019.

T 4.123 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	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2311651	Informationstechnik I	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Sax
SS 2022	2311652	Übungen zu 2311651 Informationstechnik I	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Haas
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7311651	Informationstechnik I			Sax
SS 2022	7311651	Informationstechnik I			Sax

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 4.124 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	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2311653	Informationstechnik I – Praktikum	1 SWS	Praktikum (P) / 🏘	Sax
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2022	7311653	Informationstechnik I - Praktikum			Sax

Legende: 🖥 Online, 🏘 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
keine

T 4.125 Teilleistung: Informationstechnik II und Automatisierungstechnik [T-ETIT-109319]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-104547 - Informationstechnik II und Automatisierungstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2311654	Informationstechnik II und Automatisierungstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Sax
SS 2022	2311655	Übungen zu 2311654 Informationstechnik II und Automatisierungstechnik	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Krauter
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7311654	Informationstechnik II und Automatisierungstechnik			Sax
SS 2022	7311654	Informationstechnik II und Automatisierungstechnik			Sax

Legende: 💻 Online, 🌍 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Grundlagen der Programmierung sind hilfreich (MINT-Kurs).

Die Inhalte des Moduls "Informationstechnik I" sind hilfreich.

T 4.126 Teilleistung: Integralgleichungen [T-MATH-105834]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102874 - Integralgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.127 Teilleistung: Internationale Finanzierung [T-WIWI-102646]

Verantwortung: Prof. Dr. Marliese Uhrig-Homburg
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101483 - Finance 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	siehe Anmerkungen	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2530570	Internationale Finanzierung	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Walter, Uhrig-Homburg
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900052	Internationale Finanzierung			Uhrig-Homburg
SS 2022	7900097	Internationale Finanzierung			Uhrig-Homburg

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Abhängig von der weiteren pandemischen Entwicklung wird die Prüfung entweder als Open-Book-Prüfung (Prüfungsleistung anderer Art nach SPO § 4 Abs. 2, Pkt. 3), oder als 60-minütige Klausur (schriftliche Prüfung nach SPO § 4 Abs. 2, Pkt. 1) angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Die Veranstaltung wird 14-tägig oder als Blockveranstaltung angeboten.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Internationale Finanzierung
2530570, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz

Inhalt
Im Zentrum der Veranstaltung stehen die Chancen und die Risiken, welche mit einem internationalen Agieren einhergehen. Dabei erfolgt die Analyse aus zwei Perspektiven: Zum einen aus dem Blickwinkel eines internationalen Investors, zum anderen aus der Sicht eines international agierenden Unternehmens. Hierbei gilt es mögliche Handlungsalternativen, insbesondere für das Management von Wechselkursrisiken, aufzuzeigen. Auf Grund der zentralen Bedeutung des Wechselkursrisikos wird zu Beginn auf den Devisenmarkt eingegangen. Darüber hinaus werden die gängigen Wechselkurstheorien vorgestellt.

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden mit Investitions- und Finanzierungsentscheidungen auf den internationalen Märkten vertraut zu machen und sie in die Lage zu versetzen, Wechselkursrisiken zu managen.

Organisatorisches
Die Veranstaltung wird als Blockveranstaltung angeboten, nach dem Kickoff am 27.04. nach Absprache.

Literaturhinweise
Weiterführende Literatur:

- Eiteman, D. et al., Multinational Business Finance, 13. Auflage, 2012.
- Solnik, B. und D. McLeavey, Global Investments, 6. Auflage, 2008.

T 4.128 Teilleistung: Internetseminar für Evolutionsgleichungen [T-MATH-105890]

Verantwortung: Prof. Dr. Dorothee Frey
apl. Prof. Dr. Peer Kunstmann
Prof. Dr. Roland Schnaubelt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102918 - Internetseminar für Evolutionsgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	0105000	Internetseminar für Evolutionsgleichungen	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Schnaubelt, Kunstmann, Frey
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	77271	Internetseminar für Evolutionsgleichungen			Schnaubelt

Legende: 💻 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftliche Prüfung von ca. 120 min.

Voraussetzungen
keine

T 4.129 Teilleistung: Introduction to Kinetic Equations [T-MATH-111721]

Verantwortung: Dr. Christian Zillinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105837 - Introduction to Kinetic Equations

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Unregelmäßig	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	0100066	Introduction to Kinetic Equations	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Zillinger
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	00019	Introduction to Kinetic Equations			Zillinger

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Das Modul "Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen" sollte belegt worden sein.

T 4.130 Teilleistung: Introduction to Microlocal Analysis [T-MATH-111722]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Xian Liao
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105838 - Introduction to Microlocal Analysis

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Unregelmäßig	1 Sem.	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7700088	Introduction to Microlocal Analysis	Sun

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein: "Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen" und "Funktionalanalysis"

T 4.131 Teilleistung: Inverse Probleme [T-MATH-105835]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich
Prof. Dr. Andreas Rieder

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102890 - Inverse Probleme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	0105100	Inverse Probleme	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Rieder
WS 21/22	0105110	Übungen zu 0105100 (Inverse Probleme)	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Rieder
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7700075	Inverse Probleme			Rieder

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
Keine

T 4.132 Teilleistung: Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen [T-MATH-105832]

Verantwortung: Prof. Dr. Dorothee Frey
Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Prof. Dr. Tobias Lamm
Prof. Dr. Michael Plum
Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Prof. Dr. Roland Schnaubelt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102870 - Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	0105300	Classical Methods for Partial Differential Equations	4 SWS	Vorlesung (V)	Lamm
WS 21/22	0105310	Tutorial for 0105300 (Classical Methods for Partial Differential Equations)	2 SWS	Übung (Ü)	Lamm
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7700045	Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen			Plum, Reichel, Anapolitanos, Lamm
SS 2022	7700052	Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen			Plum, Reichel, Anapolitanos, Liao

Voraussetzungen
Keine

T 4.133 Teilleistung: Knowledge Discovery [T-WIWI-102666]

Verantwortung: Dr.-Ing. Michael Färber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2511302	Knowledge Discovery	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖥	Färber
WS 21/22	2511303	Übungen zu Knowledge Discovery	1 SWS	Übung (Ü) / 🏫	Färber, Saier
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900013	Knowledge Discovery (Anmeldung bis 31.01.2022)			Färber
SS 2022	79AIFB_KD_C3	Knowledge Discovery (Anmeldung bis 18.07.2022)			Färber

Legende: 🖥 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Bei erfolgreicher Teilnahme am Übungsbetrieb kann auf zwei Wegen jeweils ein Notenbonus erworben werden:

1. Durch Abgabe eines Übungsblattes und erreichen von 80% korrekten Lösungen der gestellten Aufgaben.
2. Durch Abgabe der Ergebnisse einer Implementierungsaufgabe im Bereich des maschinellen Lernens, welche einen vorgegebenen Evaluationswert erreicht.

Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um maximal eine Notenstufe (0,3 oder 0,4).

Voraussetzungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Knowledge Discovery — **Vorlesung (V) Online**
2511302, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Die Vorlesung gibt einen Überblick über Ansätze des maschinellen Lernens und Data-Mining zur Wissensgewinnung aus großen Datenbeständen. Diese werden besonders in Hinsicht auf Algorithmen, Anwendbarkeit auf verschiedene Datenrepräsentationen und den Einsatz in realen Anwendungsszenarien hin untersucht.
Knowledge Discovery ist ein etabliertes Forschungsgebiet mit einer großen Gemeinschaft, welche Methoden zur Entdeckung von Mustern und Regelmäßigkeiten in großen Datenmengen, einschließlich unstrukturierten Texten, untersucht. Eine Vielzahl von Verfahren existieren, um Muster zu extrahieren und bisher unbekannte Erkenntnisse zu liefern. Diese Informationen können prädiktiv oder beschreibend sein.
Die Vorlesung gibt einen Überblick über Knowledge Discovery. Es werden spezifische Techniken und Methoden, Herausforderungen und aktuelle und zukünftige Forschungsthemen in diesem Forschungsgebiet vermittelt.
Inhalte der Vorlesung umfassen den gesamten Machine-Learning- und Data-Mining-Prozess mit Themen zu überwachten sowie unüberwachten Lernverfahren und empirischer Evaluation. Behandelte Lernverfahren reichen von klassischen Ansätzen wie Entscheidungsbäumen, Support-Vector-Machines und neuronalen Netzen bis hin zu ausgewählten Ansätzen aus der aktuellen Forschung. Betrachtete Lernprobleme sind u.a. featurevektor-basiertes Lernen und Text Mining.

Lernziele:

Studierende

- kennen die Grundlagen des Maschinellen Lernen, Data Minings und Knowledge Discovery.
- können lernfähige Systeme, konzipieren, trainieren und evaluieren.
- führen Knowledge Discovery Projekte unter Berücksichtigung von Algorithmen, Repräsentationen and Anwendungen durch.

Arbeitsaufwand:

- Gesamtaufwand bei 4,5 Leistungspunkten: ca. 135 Stunden
- Präsenzzeit: 45 Stunden
- Vor- und Nachbereitung der LV: 60 Stunden
- Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literaturhinweise

- T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction (http://www-stat.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/)
- T. Mitchell. Machine Learning. 1997
- M. Berhold, D. Hand (eds). Intelligent Data Analysis - An Introduction. 2003
- P. Tan, M. Steinbach, V. Kumar: Introduction to Data Mining, 2005, Addison Wesley

V

Übungen zu Knowledge Discovery

2511303, WS 21/22, 1 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Übung (Ü)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
Die Übungen orientieren sich an der Vorlesung Knowledge Discovery. Mehrere Übungen werden abgehandelt, welche die Themen, die in der Vorlesung Knowledge Discovery behandelt werden, aufgreifen und im Detail besprechen. Dabei werden den Studierenden praktische Beispiele demonstriert, um einen Wissenstransfer der gelernten theoretischen Aspekte in die praktische Umsetzung zu ermöglichen.
Inhalte der Vorlesung umfassen den gesamten Machine-Learning- und Data-Mining-Prozess mit Themen zu überwachten sowie unüberwachten Lernverfahren und empirischer Evaluation. Behandelte Lernverfahren reichen von klassischen Ansätzen wie Entscheidungsbäumen, Support-Vector-Machines und neuronalen Netzen bis hin zu ausgewählten Ansätzen aus der aktuellen Forschung. Betrachtete Lernprobleme sind u.a. featurevektor-basiertes Lernen und Text Mining.

Lernziele:

Studierende

- kennen die Grundlagen des Maschinellen Lernen, Data Minings und Knowledge Discovery.
- können lernfähige Systeme, konzipieren, trainieren und evaluieren.
- führen Knowledge Discovery Projekte unter Berücksichtigung von Algorithmen, Repräsentationen and Anwendungen durch.

Literaturhinweise

- T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction (http://www-stat.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/)
- T. Mitchell. Machine Learning. 1997
- M. Berhold, D. Hand (eds). Intelligent Data Analysis - An Introduction. 2003
- P. Tan, M. Steinbach, V. Kumar: Introduction to Data Mining, 2005, Addison Wesley

T 4.134 Teilleistung: Kombinatorik [T-MATH-105916]

Verantwortung: Prof. Dr. Maria Aksenovich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102950 - Kombinatorik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	siehe Anmerkungen	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0150300	Combinatorics	4 SWS	Vorlesung (V)	Aksenovich, Weber, Winter
SS 2022	0150310	Tutorial for 0150300 (Combinatorics)	2 SWS	Übung (Ü)	Aksenovich

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Der Kurs wird jedes zweite Jahr angeboten.

T 4.135 Teilleistung: Kommutative Algebra [T-MATH-108398]

Verantwortung: Prof. Dr. Frank Herrlich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104053 - Kommutative Algebra

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.136 Teilleistung: Komplexe Analysis [T-MATH-105849]

Verantwortung: PD Dr. Gerd Herzog
Prof. Dr. Michael Plum
Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Dr. Christoph Schmoeger
Prof. Dr. Roland Schnaubelt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102878 - Komplexe Analysis

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.137 Teilleistung: Konvexe Analysis [T-WIWI-102856]

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Stein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7900008_WS2122_NK	Konvexe Analysis	Stein

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO), für die durch erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb im Laufe des Semesters eine Zulassung erfolgen muss.

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (www.ior.kit.edu) nachgelesen werden.

T 4.138 Teilleistung: Konvexe Geometrie [T-MATH-105831]

Verantwortung: Prof. Dr. Daniel Hug
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102864 - Konvexe Geometrie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.139 Teilleistung: L2-Invarianten [T-MATH-105924]

Verantwortung: Dr. Holger Kammeyer
Prof. Dr. Roman Sauer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102952 - L2-Invarianten

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.140 Teilleistung: Large-scale Optimierung [T-WIWI-106549]

Verantwortung: Prof. Dr. Steffen Rebennack
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung
M-WIWI-102832 - Operations Research im Supply Chain Management

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2550475	Large-Scale Optimization	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Rebennack
SS 2022	2550476	Übung zu Large-Scale Optimization	1 SWS	Übung (Ü) / 🖳🗣	Rebennack, Sinske
SS 2022	2550477	Rechnerübung zu Large-scale Optimization	2 SWS	Sonstige (sonst.)	Rebennack, Sinske
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900244	Large-scale Optimierung			Rebennack
SS 2022	7900310	Large-scale Optimierung			Rebennack

Legende: 🖳 Online, 🖳🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine.

T 4.141 Teilleistung: Lie Gruppen und Lie Algebren [T-MATH-108799]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Hartnick
Prof. Dr. Enrico Leuzinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104261 - Lie Gruppen und Lie Algebren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.142 Teilleistung: Lie-Algebren (Lineare Algebra 3) [T-MATH-111723]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105839 - Lie-Algebren (Lineare Algebra 3)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1 Sem.	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7700093	Lie-Algebren (Lineare Algebra 3)	Hartnick

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung von 30 Minuten Dauer.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Sichere Kenntnisse der Linearen Algebra werden dringend empfohlen. Querbezüge zu den Vorlesungen Elementare Geometrie und Einführung in Algebra und Zahlentheorie sowie zur Theoretischen Physik werden in der Vorlesung erwähnt, sind aber zum Verständnis des Moduls nicht erforderlich und auch nicht prüfungsrelevant.

T 4.143 Teilleistung: Lineare Elektrische Netze [T-ETIT-101917]

Verantwortung: Prof. Dr. Olaf Dössel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-101845 - Lineare Elektrische Netze

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	7	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2305256	Lineare elektrische Netze	4 SWS	Vorlesung (V)	Dössel
WS 21/22	2305258	Übungen zu 2305256 Lineare elektrische Netze	1 SWS	Übung (Ü)	Brenneisen
WS 21/22	2305581	Tutorien zu 2305256 Lineare elektrische Netze	SWS	Übung (Ü)	Brenneisen
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7305256	Lineare Elektrische Netze			Dössel
SS 2022	7305256	Lineare Elektrische Netze			Dössel

Erfolgskontrolle(n)
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 nachgewiesen.

Voraussetzungen
keine

T 4.144 Teilleistung: Lokalisierung mobiler Agenten [T-INFO-101377]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100840 - Lokalisierung mobiler Agenten

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	24613	Lokalisierung mobiler Agenten	3 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Zea Cobo, Li
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7500020	Lokalisierung mobiler Agenten			Zea Cobo
WS 21/22	7500324	Lokalisierung mobiler Agenten			Zea Cobo, Hanebeck
SS 2022	7500004	Lokalisierung mobiler Agenten			Zea Cobo, Noack

Legende: 🖥 Online, 🌍 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Es wird sechs Wochen vor der Prüfungsleistung angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- *in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO* ***oder***
- *in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO*

stattfindet.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse der linearen Algebra und Stochastik sind hilfreich.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Lokalisierung mobiler Agenten

Vorlesung (V)
Präsenz

24613, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
In diesem Modul wird eine systematische Einführung in das Gebiet der Lokalisierungsverfahren gegeben. Zum erleichterten Einstieg gliedert sich das Modul in vier zentrale Themengebiete. Die Koppelnavigation behandelt die schritthaltende Positionsbestimmung eines Fahrzeugs aus dynamischen Parametern wie etwa Geschwindigkeit oder Lenkwinkel. Die Lokalisierung unter Zuhilfenahme von Messungen zu bekannten Landmarken ist Bestandteil der statischen Lokalisierung. Neben geschlossenen Lösungen für spezielle Messungen (Distanzen und Winkel) wird auch die Methode kleinster Quadrate zur Fusionierung beliebiger Messungen eingeführt. Die dynamische Lokalisierung behandelt die Kombination von Koppelnavigation und statischer Lokalisierung. Zentraler Bestandteil ist hier die Herleitung des Kalman-Filters, das in zahlreichen praktischen Anwendungen erfolgreich eingesetzt wird. Den Abschluss bildet die simultane Lokalisierung und Kartografierung (SLAM), welche eine Lokalisierung auch bei teilweise unbekannter Landmarkenlage gestattet.

Organisatorisches
Prüfungsterminvorschläge und das Verfahren dazu sind auf der Webseite der Vorlesung zu finden.

Literaturhinweise
Grundlegende Kenntnisse der linearen Algebra und Stochastik sind hilfreich.

T 4.145 Teilleistung: Management von Informatik-Projekten [T-WIWI-102667]

Verantwortung: Dr. Roland Schätzle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	4

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2511214	Management von Informatik-Projekten	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Schätzle
SS 2022	2511215	Übungen zu Management von Informatik-Projekten	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Schätzle
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900014	Management von Informatik-Projekten (Anmeldung bis 31.01.2022)			Oberweis
SS 2022	79AIFB_MvIP_A1	Management von Informatik-Projekten (Anmeldung bis 18.07.2022)			Oberweis

Legende: 🖥 Online, 🖥🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 60 Minuten. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen
Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist ab Sommersemester 2020 die erfolgreiche Beteiligung an der Übung, die im Sommersemester stattfindet. Die Teilnehmerzahl an der Übung ist begrenzt. Bitte informieren Sie sich rechtzeitig vor Semesterbeginn in Ilias über die Anmeldung via Wiwi-Portal.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Management von Informatik-Projekten — **Vorlesung (V) Präsenz**
2511214, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Bitte beachten Sie: Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist ab Sommersemester 2020 die erfolgreiche Beteiligung an der Übung, Die Teilnehmerzahl an der Übung ist begrenzt. Bitte informieren Sie sich rechtzeitig vor Semesterbeginn in Ilias über die Anmeldung via Wiwi-Portal.

Inhalt:

Es werden Rahmenbedingungen, Einflussfaktoren und Methoden bei der Planung, Abwicklung und Steuerung von Informatikprojekten behandelt. Insbesondere wird auf folgende Themen eingegangen:

- Projektumfeld
- Projektorganisation
- Projektplanung mit den Elementen:
  - Projektstrukturplan
  - Ablaufplan
  - Terminplan
  - Ressourcenplan
- Aufwandsschätzung
- Projektinfrastruktur
- Projektsteuerung und Projektcontrolling
- Risikomanagement
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- Entscheidungsprozesse, Verhandlungsführung, Zeitmanagement.

Lernziele:

Die Studierenden

- erklären die Begriffswelt des IT-Projektmanagement und die dort typischerweise angewendeten Methoden zur Planung, Abwicklung und Steuerung,
- wenden die Methoden passend zur Projektphase und zum Projektkontext an,
- berücksichtigen dabei u.a. organisatorische und soziale Einflussfaktoren.

Empfehlungen:

Kenntnisse aus der Vorlesung Software-Engineering sind hilfreich.

Arbeitsaufwand:

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 135 Stunden (4,5 Leistungspunkte).

- Vorlesung 30h
- Übung 15h
- Vor-bzw. Nachbereitung der Vorlesung 24h
- Vor- bzw. Nachbereitung der Übung 25h
- Prüfungsvorbereitung 40h
- Prüfung 1h

Literaturhinweise

- B. Hindel, K. Hörmann, M. Müller, J. Schmied. Basiswissen Software-Projektmanagement. dpunkt.verlag 2004
- Project Management Institute Standards Committee. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBoK guide). Project Management Institute. Four Campus Boulevard. Newton Square. PA 190733299. U.S.A.

V

Übungen zu Management von Informatik-Projekten

2511215, SS 2022, 1 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Übung (Ü)
Präsenz

Inhalt
Es werden Rahmenbedingungen, Einflußfaktoren und Methoden bei der Planung, Abwicklung und Steuerung von Informatikprojekten behandelt. Insbesondere wird auf folgende Themen eingegangen: Projektumfeld, Projektorganisation, Projektstrukturplan, Aufwandsschätzung, Projektinfrastruktur, Projektsteuerung, Entscheidungsprozesse, Verhandlungsführung, Zeitmanagement. Die Vorlesung wird von Übungen in Form von Tutorien begleitet. Der Übungstermin wird noch bekanntgegeben.

T 4.146 Teilleistung: Markovsche Entscheidungsprozesse [T-MATH-105921]

Verantwortung: Prof. Dr. Nicole Bäuerle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102907 - Markovsche Entscheidungsprozesse

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	1

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 4.147 Teilleistung: Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren [T-WIWI-106340]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Johann Marius Zöllner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2511500	Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren	2 SWS	Vorlesung (V) /	Zöllner
WS 21/22	2511501	Übungen zu Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren	1 SWS	Übung (Ü) /	Zöllner, Daaboul, Polley
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900076	Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren (Anmeldung bis 31.01.2022)			Zöllner
SS 2022	79AIFB_ML1_C4	Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren (Anmeldung bis 18.07.2022)			Zöllner

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Abhängig von der weiteren pandemischen Entwicklung wird die Prüfung entweder als Open-Book-Prüfung (Prüfungsleistung anderer Art), oder als schriftliche Prüfung (60 min) angeboten.

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

Voraussetzungen
Keine.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren

2511500, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
Das Themenfeld Wissensakquisition und Maschinelles Lernen ist ein stark expandierendes Wissensgebiet und Gegenstand zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsvorhaben. Der Wissenserwerb kann dabei auf unterschiedliche Weise erfolgen. So kann ein System Nutzen aus bereits gemachten Erfahrungen ziehen, es kann trainiert werden, oder es zieht Schlüsse aus umfangreichem Hintergrundwissen.

Die Vorlesung behandelt sowohl symbolische Lernverfahren, wie induktives Lernen (Lernen aus Beispielen, Lernen durch Beobachtung), deduktives Lernen (Erklärungsbasiertes Lernen) und Lernen aus Analogien, als auch subsymbolische Techniken wie Neuronale Netze, Support Vektor-Maschinen und Genetische Algorithmen. Die Vorlesung führt in die Grundprinzipien sowie Grundstrukturen lernender Systeme ein und untersucht die bisher entwickelten Algorithmen. Der Aufbau sowie die Arbeitsweise lernender Systeme wird an einigen Beispielen, insbesondere aus den Gebieten Robotik und Bildverarbeitung, vorgestellt und erläutert.

Lernziele:

- Studierende erlangen Kenntnis der grundlegenden Methoden im Bereich des Maschinellen Lernens.
- 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.

Literaturhinweise
Die Foliensätze sind als PDF verfügbar

Weiterführende Literatur

- 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

Weitere (spezifische) Literatur zu einzelnen Themen wird in der Vorlesung angegeben.

T 4.148 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-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2511502	Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Zöllner
SS 2022	2511503	Übungen zu Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Zöllner
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900050	Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren (Anmeldung bis 31.01.2022)			Zöllner
SS 2022	79AIFB_ML2_B1	Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren (Anmeldung bis 18.07.2022)			Zöllner

Legende: 🖥 Online, 🌍 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Abhängig von der weiteren pandemischen Entwicklung wird die Prüfung entweder als Open-Book-Prüfung (Prüfungsleistung anderer Art), oder als schriftliche Prüfung (60 min) angeboten.

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

Voraussetzungen
Keine.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren

2511502, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz

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 Methoden des Maschinellen Lernens wie semi-überwachtes und aktives Lernen, tiefe Neuronale Netze (deep learning), gepulste Netze, hierarchische Ansätze z.B. beim Reinforcement Learning sowie dynamische, probabilistisch relationale Methoden. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Einbettung und Anwendung von maschinell lernenden Verfahren in realen Systemen.

Die Vorlesung führt in die neusten Grundprinzipien sowie erweiterte Grundstrukturen ein und erläutert bisher entwickelte Algorithmen. Der Aufbau sowie die Arbeitsweise der Verfahren und Methoden werden anhand einiger Anwendungsszenarien, insbesondere aus dem Gebiet technischer (teil-)autonomer Systeme (Robotik, Neurorobotik, Bildverarbeitung etc.) vorgestellt und erläutert.

Lernziele:

- Studierende verstehen erweiterte Konzepte des Maschinellen Lernens sowie ihre Anwendungsmöglichkeit.
- Studierende können Methoden des Maschinellen Lernens einordnen, formal beschreiben und bewerten.
- Im Einzelnen können Methoden des Maschinellen Lernens in komplexe Entscheidungs- und Inferenzsysteme eingebettet und angewendet werden.
- Die Studierenden können ihr Wissen zur Auswahl geeigneter Modelle und Methoden des Maschinellen Lernens für vorliegende Probleme im Bereich der Maschinellen Intelligenz einsetzen.

Empfehlungen:

Der Besuch der Vorlesung ***Maschinelles Lernen 1*** oder einer vergleichbaren Vorlesung ist sehr hilfreich beim Verständnis dieser Vorlesung.

Literaturhinweise
Die Foliensätze sind als PDF verfügbar

Weiterführende Literatur

- 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

Weitere (spezifische) Literatur zu einzelnen Themen wird in der Vorlesung angegeben.

T 4.149 Teilleistung: Masterarbeit [T-MATH-105878]

Verantwortung: Dr. Sebastian Grensing
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102917 - Modul Masterarbeit

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Abschlussarbeit	30	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

Abschlussarbeit
Bei dieser Teilleistung handelt es sich um eine Abschlussarbeit. Es sind folgende Fristen zur Bearbeitung hinterlegt:

Bearbeitungszeit	6 Monate
Maximale Verlängerungsfrist	3 Monate
Korrekturfrist	8 Wochen

T 4.150 Teilleistung: Mathematische Grundlagen hochdimensionaler Statistik [T-WIWI-111247]

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Grothe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4,5	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (30 min.) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Grundkenntnisse in Mathematik und Statistik werden vorausgesetzt.
Kenntnisse in multivariater Statistik sind von Vorteil, sind für die Veranstaltung aber nicht notwendig.

T 4.151 Teilleistung: Mathematische Methoden der Bildgebung [T-MATH-106488]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Rieder
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103260 - Mathematische Methoden der Bildgebung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
neu ab SS 2017

T 4.152 Teilleistung: Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung [T-MATH-105862]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Rieder
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102897 - Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 4.153 Teilleistung: Mathematische Modellierung und Simulation in der Praxis [T-MATH-105889]

Verantwortung: PD Dr. Gudrun Thäter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102929 - Mathematische Modellierung und Simulation in der Praxis

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	2

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	0109400	Mathematical Modelling and Simulation	2 SWS	Vorlesung (V) /	Thäter
WS 21/22	0109410	Tutorial for 0109400	1 SWS	Übung (Ü) /	Thäter
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7500113	Mathematische Modellierung und Simulation in der Praxis			Thäter

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Voraussetzungen
Keine

T 4.154 Teilleistung: Mathematische Physik [T-MATH-106113]

Verantwortung: Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103079 - Mathematische Physik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	0163500	Mathematical Methods in Quantum Mechanics I	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Hundertmark, Bitter
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	0100056	Mathematische Physik			Anapolitanos, Hundertmark

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
keine

T 4.155 Teilleistung: Mathematische Physik 2 [T-MATH-106526]

Verantwortung: Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103274 - Mathematische Physik 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.156 Teilleistung: Mathematische Statistik [T-MATH-105872]

Verantwortung: Dr. rer. nat. Bruno Ebner
Prof. Dr. Vicky Fasen-Hartmann
PD Dr. Bernhard Klar
Prof. Dr. Mathias Trabs

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102909 - Mathematische Statistik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	1

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 4.157 Teilleistung: Mathematische Themen in der kinetischen Theorie [T-MATH-108403]

Verantwortung: Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104059 - Mathematische Themen in der kinetischen Theorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.158 Teilleistung: Matrixfunktionen [T-MATH-105906]

Verantwortung: PD Dr. Volker Grimm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102937 - Matrixfunktionen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.159 Teilleistung: Maxwellgleichungen [T-MATH-105856]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102885 - Maxwellgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7700068	Maxwellgleichungen	Arens

Voraussetzungen
Keine

T 4.160 Teilleistung: Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren [T-MATH-105863]

Verantwortung: Prof. Dr. Christian Wieners
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102898 - Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Finite Elemente Methoden sollten bereits belegt worden sein.

T 4.161 Teilleistung: Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen [T-INFO-101361]

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

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: M-INFO-100824 - Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	24100	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	2 SWS	Vorlesung (V) / 🏵	van de Camp
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7500017	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen			Beyerer, van de Camp
SS 2022	7500005	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen			Beyerer, Geisler

Legende: 🖥 Online, 🏵 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (im Umfang von i.d.R. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen — **Vorlesung (V)** **Präsenz/Online gemischt**
24100, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Inhalt der Vorlesung ist Basiswissen für die Mensch-Maschine-Wechselwirkung als Teilgebiet der Arbeitswissenschaft:
- Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen in Mensch-Maschine-Systemen: Wahrnehmen und Handeln.
- Sinnesorgane des Menschen.
- Leistung, Belastung und Beanspruchung als Systemgrößen im Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch.
- Quantitative Modelle des menschlichen Verhaltens.
- Das menschliche Gedächtnis und dessen Grenzen.
- Menschliche Fehler.
- Modellgestützter Entwurf von Mensch-Maschine-Systemen.
- Qualitative Gestaltungsregeln, Richtlinien und Normen für Mensch-Maschine-Systeme.

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden fundiertes Wissen über die Phänomene, Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen an der Schnittstelle zwischen Mensch und informationsverarbeitender Maschine zu vermittelen. Dafür lernen sie die Sinnesorgane des Menschen mit deren Leistungsvermögen und Grenzen im Wahrnehmungsprozess sowie die Äußerungsmöglichkeiten von Menschen gegenüber Maschinen kennen. Weiter wird ihnen Kenntnis über qualitative und quantitative Modelle und charakteristische Systemgrößen für den Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch vermittelt sowie in die für dieses Gebiet wesentlichen Normen und Richtlinien eingeführt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einen modellgestützten Systementwurf im Ansatz durchzuführen und verschiedene Entwürfe modellgestützt im Bezug auf die Leistung des Mensch-Maschine-Systems und die Beanspruchung des Menschen zu bewerten.

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

Lernziele:

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, zunächst die grundlegenden Phänomene, Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen an der Schnittstelle zwischen Mensch und informationsverarbeitender Maschine sowie die wesentlichen Normen und Richtlinien zu nennen, aufzuzählen und beschreiben zu können. Dazu gehören die Sinnesorgane des Menschen mit deren Leistungsvermögen und Grenzen im Wahrnehmungsprozess, die Äußerungsmöglichkeiten von Menschen gegenüber Maschinen, qualitative und quantitative Modelle für Belastung und Beanspruchung des Menschen sowie charakteristische Systemgrößen für den Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch. Auf Basis solcher Modelle analysieren die Studierenden bestehende Mensch-Maschine-Systeme, bewerten verschiedene Entwürfe modellgestützt im Bezug auf die Leistung des Mensch-Maschine-Systems und die Beanspruchung des Menschen und führen einen modellgestützten Systementwurf im Ansatz eigenständig durch.

Lernziele (english):

The students are enabled to name, enumerate and describe the basic phenomenons, subsystems and interactions at the interface between humans and information processing machines as well as the most significant standards and regulations. This comprises human senses with their performance characteristics and limits for perception, the possibilities of humans to act in relation to machines, qualitative and quantitative models for workload and system characteristics in the human-machine-human loop. On the base of such models the students are able to analyze existing human-machine-systems, evaluate various designs model-based with respect to the overall performance of the system as well as human workload, and basically perform the design of new human-machine systems.

Literaturhinweise
Weiterführende Literatur

- Card, S.; Moran, T.; Newell, A. The Psychology of Human-Computer Interaction. Hillsdale, N. J. Erlbaum, 1983
- Charwat, H. J. Lexikon der Mensch-Maschine-Kommunikation. München: R. Oldenbourg, 1994
- Dahm, M. Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion. München: Pearson, 2006
- Schmidtke, H. et al. Handbuch der Ergonomie mit ergonomischen Konstruktionsrichtlinien und Methoden. Koblenz: Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB), 2002
- Norman, D. The Design of Everyday Things. New York, London, Toronto, Sidney, Auckland: Currency Doubleday, 1988
- Schmidtke, H. (Hrsg.). Ergonomie. München, Wien: Carl Hanser, 1993
- Hütte: Das Ingenieurwissen (Akad. Verein Hütte, Hrsg.). Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 33. aktualisierte Auflage, 2007, hier Kapitel K6: Syrbe, M., J. Beyerer: Mensch-Maschine-Wechselwirkungen, Anthropotechnik. Seite K80 - K99 und K104

T 4.162 Teilleistung: Methoden der Signalverarbeitung [T-ETIT-100694]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100540 - Methoden der Signalverarbeitung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2302113	Methoden der Signalverarbeitung	2 SWS	Vorlesung (V) / 🏵	Heizmann
WS 21/22	2302115	Übungen zu 2302113 Methoden der Signalverarbeitung	1+1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Heizmann
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7302113	Methoden der Signalverarbeitung			Heizmann
SS 2022	7302113	Methoden der Signalverarbeitung			Heizmann

Legende: 🖥 Online, 🏵 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte der Module "Signale und Systeme" und "Wahrscheinlichkeitstheorie" wird dringend empfohlen.

T 4.163 Teilleistung: Metrische Geometrie [T-MATH-111933]

Verantwortung: Prof. Dr. Alexander Lytchak
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105931 - Metrische Geometrie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

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

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Grundkenntnisse in mengentheoretischer Topologie, elementarer Geometrie und Fundamentalgruppen, wie etwa im Modul "M-MATH-103152 - Elementare Geometrie" vermittelt, werden empfohlen.

T 4.164 Teilleistung: Modelle der Mathematischen Physik [T-MATH-105846]

Verantwortung: Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Prof. Dr. Michael Plum
Prof. Dr. Wolfgang Reichel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102875 - Modelle der Mathematischen Physik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.165 Teilleistung: Modellieren und OR-Software: Einführung [T-WIWI-106199]

Verantwortung: Prof. Dr. Stefan Nickel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101413 - Anwendungen des Operations Research

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2550490	Modellieren und OR-Software: Einführung	3 SWS	Praktikum (P) / 🧩	Nickel, Linner, Pomes
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	00028	Modellieren und OR-Software: Einführung			Nickel
SS 2022	7900153	Modellieren und OR-Software: Einführung			Nickel

Legende: 🖥 Online, 🧩 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung. Die Prüfung erfolgt jedes Semester. Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung ist nur in Semestern mit angebotenem Übungsbetrieb möglich.

Voraussetzungen
Zulassungsvoraussetzung zu Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb. Dies beinhaltet die Bearbeitung und Präsentation von Übungsaufgaben.

Empfehlungen
Sichere Kenntnisse des Stoffs aus der Vorlesung *Einführung in das Operations Research I* [2550040] im Modul *Operations Research*.

Anmerkungen
Aufgrund der begrenzten Teilnehmerzahl wird um eine Voranmeldung gebeten. Weitere Informationen entnehmen Sie der Internetseite des Software-Praktikums.

Die Lehrveranstaltung wird regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Modellieren und OR-Software: Einführung

2550490, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Praktikum (P)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
Nach einer Einführung in die allgemeinen Konzepte von Modellierungstools (Implementierung, Datenhandling, Ergebnisinterpretation, ...) wird konkret anhand der Software IBM ILOG CPLEX Optimization Studio und der zugehörigen Modellierungssprache OPL vorgestellt, wie OR-Probleme am Rechner gelöst werden können.
Im Anschluss daran werden Übungsaufgaben ausführlich behandelt. Ziele der aus Lehrbuch- und Praxisbeispielen bestehenden Aufgaben liegen in der Modellierung linearer und gemischt-ganzzahliger Programme, dem sicheren Umgang mit den vorgestellten Tools zur Lösung dieser Optimierungsprobleme, sowie der Implementierung heuristischer Lösungsverfahren für gemischt-ganzzahlige Probleme.

Organisatorisches
Bewerbung einreichen bis 31.03.2022:

http://go.wiwi.kit.edu/OR_Bewerbung

T 4.166 Teilleistung: Modellieren und OR-Software: Fortgeschrittene Themen [T-WIWI-106200]

Verantwortung: Prof. Dr. Stefan Nickel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-102832 - Operations Research im Supply Chain Management

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2550490	Modellieren und OR-Software: Fortgeschrittene Themen	3 SWS	Praktikum (P) / 🖳	Pomes, Linner
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900293	Modellieren und OR-Software: Fortgeschrittene Themen			Nickel

Legende: 🖳 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung. Die Prüfung erfolgt jedes Semester. Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung ist nur in Semestern mit angebotenem Übungsbetrieb möglich.

Voraussetzungen
Zulassungsvoraussetzung zu Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb. Dies beinhaltet die Bearbeitung und Präsentation von Übungsaufgaben.

Empfehlungen
Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul *Einführung in das Operations Research* vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Erfolgreicher Abschluss der Lehrveranstaltung *Modellieren und OR-Software: Einführung*.

Anmerkungen
Aufgrund der begrenzten Teilnehmerzahl wird um eine Voranmeldung gebeten. Weitere Informationen entnehmen Sie der Internetseite des Software-Praktikums.

Die Veranstaltung wird in jedem Semesterangeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Modellieren und OR-Software: Fortgeschrittene Themen

Praktikum (P)
Online

2550490, WS 21/22, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Die Vertiefungsvorlesung richtet sich an Masterstudenten, die bereits die Einführung gehört bzw. vergleichbare Kenntnisse z. B. in einer Bachelorarbeit erlangt haben. Es werden fortgeschrittene Themen und Methoden des Operations Research behandelt, u.a. Schnittebenenverfahren, Column Generation und Constraint Programming. Für die Bearbeitung der Aufgaben wird die Software IBM ILOG CPLEX Optimization Studio verwendet, sowie die zugehörigen Modellierungs- bzw. Programmiersprachen OPL and ILOG Script.

Organisatorisches
die genauen Termine werden auf der Homepage bekannt gegeben

Link zur Bewerbung:http://go.wiwi.kit.edu/OR_Bewerbung

01.09.2021 09:00 - 25.09.2021 23:55

T 4.167 Teilleistung: Modellierung von Geschäftsprozessen [T-WIWI-102697]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Oberweis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2511210	Modellierung von Geschäftsprozessen	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Oberweis
WS 21/22	2511211	Übung zu Modellierung von Geschäftsprozessen	1 SWS	Übung (Ü) / 🏠🌐	Oberweis, Schüler
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900015	Modellierung von Geschäftsprozessen (Anmeldung bis 31.01.2022)			Oberweis
SS 2022	79AIFB_MvG_B4	Modellierung von Geschäftsprozessen (Anmeldung bis 18.07.2022)			Oberweis

Legende: 🖥 Online, 🏠🌐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach § 4, Abs. 2, 1 SPO. Sie findet in der ersten Woche nach der Vorlesungszeit statt.

Voraussetzungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Modellierung von Geschäftsprozessen

2511210, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz

Inhalt
Die adäquate Modellierung der relevanten Aspekte von Geschäftsprozessen ist wichtige Voraussetzung für eine effiziente und effektive Gestaltung und Ausführung der Prozesse. Die Vorlesung stellt unterschiedliche Klassen von Modellierungssprachen vor und diskutiert die jeweiligen Vor- und Nachteile anhand von konkreten Anwendungsszenarien. Dazu werden simulative und analytische Methoden zur Prozessanalyse vorgestellt. In der begleitenden Übung wird der Einsatz von Prozessmodellierungswerkzeugen geübt.

Lernziele:

Studierende

- erläutern die Ziele der Geschäftsprozessmodellierung und wenden unterschiedliche Modellierungssprachen an,
- wählen in einem gegebenen Anwendungskontext eine passende Modellierungssprache aus,
- nutzen selbständig geeignete Werkzeuge zur Geschäftsprozessmodellierung,
- wenden Analysemethoden an, um Prozessmodelle bezüglich ausgewählter Qualitätseigenschaften zu bewerten.

Empfehlungen:

Der Besuch der Veranstaltung "Angewandte Informatik - Modellierung" wird vorausgesetzt.

Arbeitsaufwand:

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 135 Stunden (4,5 Leistungspunkte).

- Vorlesung 30h
- Übung 15h
- Vor-bzw. Nachbereitung der Vorlesung 24h
- Vor- bzw. Nachbereitung der Übung 25h
- Prüfungsvorbereitung 40h
- Prüfung 1h

Literaturhinweise

- M. Weske: Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures. Springer 2012.
- F. Schönthaler, G.Vossen, A. Oberweis, T. Karl: Business Processes for Business Communities: Modeling Languages, Methods, Tools. Springer 2012.

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

T 4.168 Teilleistung: Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne [T-PHYS-105132]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Bestandteil von: M-PHYS-101704 - Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	4010041	Moderne Experimentalphysik I (Physik IV, Atome und Kerne)	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Hunger
SS 2022	4010042	Übungen zu Moderne Experimentalphysik I	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Hunger, Eichhorn, Jobbitt

Legende: 💻 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung, ca. 45 min

Voraussetzungen
erfolgreiche Übungsteilnahme

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

T 4.169 Teilleistung: Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper [T-PHYS-105133]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Bestandteil von: M-PHYS-101705 - Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	4010051	Moderne Experimentalphysik II (Physik V, Moleküle und Festkörper)	4 SWS	Vorlesung (V)	Wernsdorfer
WS 21/22	4010052	Übungen zu Moderne Experimentalphysik II	2 SWS	Übung (Ü)	Wernsdorfer, Haghighirad
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7800130	Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper			Wernsdorfer

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung, ca. 45 min

Voraussetzungen
erfolgreiche Übungsteilnahme

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

T 4.170 Teilleistung: Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1 [T-PHYS-105134]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Bestandteil von: M-PHYS-103180 - Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	4010141	Moderne Theoretische Physik I (Theorie D, Quantenmechanik I)	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Shnirman
SS 2022	4010142	Übungen zu Moderne Theoretische Physik I	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Shnirman, Reich

Legende: 💻 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung, ca. 45 min

Voraussetzungen
keine

T 4.171 Teilleistung: Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2 [T-PHYS-106095]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Bestandteil von: M-PHYS-101708 - Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	4010151	Moderne Theoretische Physik II (Theorie E, Quantenmechanik II)	4 SWS	Vorlesung (V)	Melnikov
WS 21/22	4010152	Übungen zu Moderne Theoretische Physik II	1 SWS	Übung (Ü)	Melnikov, Broennum-Hansen, Özcelik

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung, ca. 45 min

Voraussetzungen
keine

T 4.172 Teilleistung: Modulformen [T-MATH-105843]

Verantwortung: PD Dr. Stefan Kühnlein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102868 - Modulformen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.173 Teilleistung: Modulräume von Translationsflächen [T-MATH-111271]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105635 - Modulräume von Translationsflächen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.174 Teilleistung: Monotoniemethoden in der Analysis [T-MATH-105877]

Verantwortung: PD Dr. Gerd Herzog
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102887 - Monotoniemethoden in der Analysis

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.175 Teilleistung: Multikriterielle Optimierung [T-WIWI-111587]

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Stein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung
M-WIWI-102832 - Operations Research im Supply Chain Management

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	siehe Anmerkungen	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO), für die durch erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb im Laufe des Semesters eine Zulassung erfolgen muss.
Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in jedem zweiten Wintersemester angeboten (ab WiSe 22/23). Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (www.ior.kit.edu) nachgelesen werden.

Inhalt:

Die multikriterielle Optimierung behandelt Optimierungsprobleme mit mehreren Zielfunktionen. In der Praxis stehen häufig die Minimierung bzw. Maximierung mehrerer Ziele miteinander in Konflikt, etwa Gewicht und Stabilität von Bauteilen, Rendite und Risiko von Aktienportfolios oder Kosten und Dauer von Transporten. Verschiedene Skalarisierungsansätze erlauben es, einkriterielle Probleme aufzustellen, die mit Verfahren der nichtlinearen oder globalen Optimierung gelöst werden können und deren Optimalpunkte eine sinnvolle Interpretation für das zugrunde liegende multikriterielle Problem besitzen.

Einige scheinbar naheliegende Skalarisierungsansätze leiden allerdings unter verschiedenen Nachteilen, so dass unabhängig von Skalarisierungsansätzen zunächst zu klären ist, was überhaupt unter der Lösung eines multikriteriellen Optimierungsproblems zu verstehen ist. Für solche Pareto-optimalen Punkte lassen sich Optimalitätsbedingungen und darauf basierende Lösungsverfahren formulieren. Aus der üblicherweise mehrpunktigen Pareto-Menge wählen Entscheidungsträger schließlich anhand ihrer subjektiven Präferenzen eine Alternative aus.

Die Vorlesung gibt eine mathematisch fundierte Einführung in die multikriterielle Optimierung und ist wie folgt aufgebaut:

- Einführende Beispiele und Terminologie
- Lösungsbegriffe
- Verfahren zur Bestimmung der Pareto-Menge
- Auswahl Pareto-optimaler Punkte bei subjektiven Präferenzen

T 4.176 Teilleistung: Multivariate Verfahren [T-WIWI-103124]

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Grothe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2550554	Multivariate Verfahren	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Grothe
SS 2022	2550555	Übung zu Multivariate Verfahren	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Kächele

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Abhängig von der weiteren pandemischen Entwicklung wird die Prüfung entweder als Open-Book-Prüfung (Prüfungsleistung anderer Art nach SPO § 4 Abs. 2, Pkt. 3), oder als 60-minütige Klausur (schriftliche Prüfung nach SPO § 4 Abs. 2, Pkt. 1) angeboten.

Die Prüfung wird im Prüfungszeitraum des Vorlesungssemesters angeboten. Zur Wiederholungsprüfung im Prüfungszeitraum des jeweiligen Folgesemesters werden ausschließlich Wiederholer (und keine Erstschreiber) zugelassen.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Der Kurs behandelt mit quantitativem Fokus stark fortgeschrittene statistische Methoden. Es werden daher notwendigerweise fortgeschrittene statistische Kenntnisse erwartet, die zum Beispiel im Rahmen des Kurses "Statistik für Fortgeschrittene" erworben wurden. Ohne diese Kenntnisse wird von der Teilnahme am Kurs dringend abgeraten.

Der vorherige Besuch der Bachelor-Veranstaltung "Analyse multivariater Daten" wird empfohlen. Alternativ kann interessierten Studierenden das Skript der Veranstaltung zur Verfügung gestellt werden.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Multivariate Verfahren — **Vorlesung (V)** **Präsenz**
2550554, SS 2022, 2 SWS, Im Studierendenportal anzeigen

Literaturhinweise
Skript zur Vorlesung

T 4.177 Teilleistung: Nachrichtentechnik I [T-ETIT-101936]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102103 - Nachrichtentechnik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2310506	Nachrichtentechnik I	3 SWS	Vorlesung (V) / ⛭	Schmalen
WS 21/22	2310508	Übungen zu 2310506 Nachrichtentechnik I	1 SWS	Übung (Ü) / ⛭	Schmalen, Bansbach
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7310506	Nachrichtentechnik I			Schmalen
SS 2022	7310506	Nachrichtentechnik I			Schmalen

Legende: 🖥 Online, ⛭ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 180 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Inhalte der Höheren Mathematik I und II, Wahrscheinlichkeitstheorie und Signale und Systeme werden benötigt.

Anmerkungen
ab WS20/21 das erste Mal im Wintersemester statt im Sommersemester

T 4.178 Teilleistung: Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II [T-ETIT-110697]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-105274 - Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Drittelnoten	Jedes Semester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2310509	Communications Engineering II	2 SWS	Vorlesung (V) /	Jäkel
WS 21/22	2310510	Übung zu 2310509 Communications Engineering II	1 SWS	Übung (Ü) /	Jäkel
SS 2022	2310511	Nachrichtentechnik II	2 SWS	Vorlesung (V) /	Jäkel
SS 2022	2310513	Übungen zu 2310511 Nachrichtentechnik II	1 SWS	Übung (Ü) /	Sturm
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7310511	Nachrichtentechnik II			Jäkel
SS 2022	7310511	Nachrichtentechnik II			Jäkel

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

Vorheriger Besuch der Vorlesung "Nachrichtentechnik I“, "Wahrscheinlichkeitstheorie“ sowie "Signale und Systeme“ wird empfohlen.

T 4.179 Teilleistung: Naturinspirierte Optimierungsverfahren [T-WIWI-102679]

Verantwortung: PD Dr. Pradyumn Kumar Shukla
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2511106	Nature-Inspired Optimization Methods	2 SWS	Vorlesung (V) / ⛭	Shukla
SS 2022	2511107	Übungen zu Nature-Inspired Optimization Methods	1 SWS	Übung (Ü) / ⛭	Shukla
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900016	Nature-Inspired Optimisation Methods (Anmeldung bis 31.01.2022)			Shukla
SS 2022	79AIFB_NOM_C1	Naturinspirierte Optimierungsverfahren (Anmeldung bis 18.07.2022)			Shukla

Legende: 🖥 Online, ⛭ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPO. Sie findet in der ersten Woche nach Ende der Vorlesungzeit des Semesters statt.

Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Die genauen Kriterien für die Vergabe eines Bonus werden zu Vorlesungsbeginn bekanntgegeben.

Voraussetzungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Nature-Inspired Optimization Methods

2511106, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
Viele Optimierungsprobleme sind zu komplex, um sie optimal lösen zu können. Hier werden immer häufiger stochastische, auf Prinzipien der Natur basierende Heuristiken eingesetzt, wie beispielsweise Evolutionäre Algorithmen, Ameisenalgorithmen oder Simulated Annealing. Sie sind sehr breit einsetzbar und haben sich in der Praxis als sehr wirkungsvoll erwiesen. In der Vorlesung werden solche naturanalogen Optimierungsverfahren vorgestellt, analysiert und miteinander verglichen. Da die Verfahren üblicherweise sehr rechenintensiv sind, wird insbesondere auch auf die Parallelisierbarkeit eingegangen.

Lernziele:

- Verschiedene naturanaloge Optimierungsverfahren kennenlernen: Lokale Suche, Simulated Annealing, Tabu-Suche, Evolutionäre Algorithmen, Ameisenalgorithmen, Particle Swarm Optimization
- Grenzen und Potentiale der verschiedenen Verfahren erkennen
- Sichere Anwendung auf Praxisprobleme, inclusive Anpassung an das Optimierungsproblem und Integration von problemspezifischem Wissen
- Besonderheiten multikriterieller Optimierung kennenlernen und die Verfahren entsprechend anpassen können
- Varianten zur Berücksichtigung von Nebenbedingungen kennenlernen und bedarfsgerecht anwenden können
- Aspekte der Parallelisierung, Kennenlernen verschiedener Alternativen für unterschiedliche Rechnerplattformen, Laufzeitabschätzungen durchführen können

Literaturhinweise

* E. L. Aarts and J. K. Lenstra: 'Local Search in Combinatorial Optimization'. Wiley, 1997 * D. Corne and M. Dorigo and F. Glover: 'New Ideas in Optimization'. McGraw-Hill, 1999 * C. Reeves: 'Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Optimization'. McGraw-Hill, 1995 * Z. Michalewicz, D. B. Fogel: How to solve it: Modern Heuristics. Springer, 1999 * E. Bonabeau, M. Dorigo, G. Theraulaz: 'Swarm Intelligence'. Oxford University Press, 1999 * A. E. Eiben, J. E. Smith: 'Introduction to Evolutionary Computation'. * M. Dorigo, T. Stützle: 'Ant Colony Optimization'. Bradford Book, 2004 Springer, 2003

T 4.180 Teilleistung: Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle [T-INFO-101319]

Verantwortung: Prof. Dr. Martina Zitterbart
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100782 - Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	24601	Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Baumgart, Bless, Heseding, Zitterbart
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7500014	Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle			Zitterbart
SS 2022	7500072	Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle			Zitterbart

Legende: 🖥 Online, 🌍 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (im Umfang von i.d.R. 20 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Abhängig von der Teilnehmerzahl wird sechs Wochen vor der Prüfungsleistung angekündigt (§ 6 Abs. 3 SPO), ob die Erfolgskontrolle

- in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO **oder**
- in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

stattfindet.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Die Inhalte der Vorlesung Einführung in Rechnernetze werden als bekannt vorausgesetzt. Der Besuch der Vorlesung Telematik wird dringend empfohlen, da die Inhalte eine wichtige Grundlage für Verständnis und Einordnung des Stoffes sind.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle — **Vorlesung (V) Präsenz**
24601, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Die Vorlesung 'Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle' betrachet Herausforderungen und Techniken im Design sicherer Kommunikationsprotokolle sowie Themen des Datenschutz und der Privatsphäre. Komplexe Systeme wie Kerberos werden detailliert betrachtet und ihre Entwurfsentscheidungen in Bezug auf Sicherheitsaspekte herausgestellt. Spezieller Fokus wird auf PKI-Grundlagen, -Infrastrukturen sowie spezifische PKI-Formate gelegt. Ein weiterer Schwerpunkt stellen die verbreiteten Sicherheitsprotokolle IPSec und TLS/SSL sowie Protokolle zum Infrastrukturschutz dar.

Die Inhalte der Vorlesung *Einführung in Rechnernetze* werden als bekannt vorausgesetzt. Der Besuch der Vorlesung *Telematik* wird dringend empfohlen, da die Inhalte eine wichtige Grundlage für Verständnis und Einordnung des Stoffes sind.

Lernziele

Studierende

- kennen grundlegende Herausforderungen, Schutzziele und kryptographische Bausteine, die für den Entwurf sicherer Kommunikationssysteme relevant sind
- beherrschen sicherheitsrelevante Kommunikationsprotokolle (z.B. Kerberos, TLS, IPSec) und können grundlegende Sicherheitsmechanismen identifizieren und erläutern
- besitzen die Fähigkeit, Kommunikationsprotokolle unter Sicherheitsaspekten zu analysieren und zu bewerten
- besitzen die Fähigkeit, die Qualität von Sicherheitsmechanismen im Bezug zu geforderten Schutzzielen zu beurteilen und zu bewerten

Insbesondere kennen Studierende typische Angriffstechniken wie Abhören, Zwischenschalten oder Wiedereinspielen und können diese anhand von Beispielen erläutern. Zudem beherrschen Studierende kryptographische Primitiven wie symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung, digitale Signaturen, Message Authentication Codes und können diese insbesondere für den Entwurf sicherer Kommunikationsdienste anwenden.

Studierende kennen den verteilten Authentifizierungsdienst Kerberos und können den Protokollablauf in eigenen Worten erläutern und grundlegende Konzepte (z.B. Tickets) benennen. Zudem beherrschen Studierende relevante Kommunikationsprotokolle zum Schutz der Kommunikation im Internet (u.a. IPsec, TLS) und können diese erklären sowie deren Sicherheitseigenschaften analysieren und bewerten.

Studierende kennen unterschiedliche Verfahren zum Netzzugangsschutz und können verbreitete Authentifizierungsverfahren (z.B. CHAP, PAP, EAP) erläutern und miteinander vergleichen. Des Weiteren beherrschen Studierende Verfahren zum Schutz drahtloser Zugangsnetze und können u.a. Verfahren wie WEP, WPA und WPA2 analysieren und bewerten.

Studierende beherrschen unterschiedliche Vertrauensmodelle und können grundlegende technische Konzepte (z.B. digitale Zertifikate, PKI) in eigenen Worten erklären und anwenden. Zudem entwickeln die Studierenden ein Verständnis für Datenschutzaspekte in Kommunikationsnetzen und können technische Verfahren zum Schutz der Privatsphäre erläutern und anwenden.

Literaturhinweise
Roland Bless et al. Sichere Netzwerkkommunikation. Springer-Verlag, Heidelberg, Juni 2005.

Weiterführende Literatur

- Charlie Kaufman, Radia Perlman und Mike Speciner. Network Security: Private Communication in a Public World. 2nd Edition. Prentice Hall, New Jersey, 2002.
- Carlisle Adams und Steve Lloyd. Understanding PKI. Addison Wesley, 2003
- Rolf Oppliger. Secure Messaging with PGP and S/MIME. Artech House, Norwood, 2001.
- Sheila Frankel. Demystifiying the IPsec Puzzle. Artech House, Norwood, 2001.
- Thomas Hardjono und Lakshminath R. Dondeti. Security in Wireless LANs and MANs. Artech House, Norwood, 2005.
- Eric Rescorla. SSL and TLS: Designing and Building Secure Systems. Addison Wesley, Indianapolis, 2000.

T 4.181 Teilleistung: Nichtlineare Analysis [T-MATH-107065]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Lamm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103539 - Nichtlineare Analysis

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.182 Teilleistung: Nichtlineare Evolutionsgleichungen [T-MATH-105848]

Verantwortung: Prof. Dr. Dorothee Frey
Prof. Dr. Roland Schnaubelt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102877 - Nichtlineare Evolutionsgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.183 Teilleistung: Nichtlineare Funktionalanalysis [T-MATH-105876]

Verantwortung: PD Dr. Gerd Herzog
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102886 - Nichtlineare Funktionalanalysis

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.184 Teilleistung: Nichtlineare Maxwellgleichungen [T-MATH-110283]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Schnaubelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105066 - Nichtlineare Maxwellgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.185 Teilleistung: Nichtlineare Maxwellsche Gleichungen [T-MATH-106484]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Schnaubelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103257 - Nichtlineare Maxwellsche Gleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
neu ab SS 2017

T 4.186 Teilleistung: Nichtlineare Optimierung I [T-WIWI-102724]

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Stein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101414 - Methodische Grundlagen des OR
M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2550111	Nichtlineare Optimierung I	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Stein
WS 21/22	2550112	Übungen zu Nichtlineare Optimierung I + II	SWS	Übung (Ü) / 🗣	Stein, Beck, Schwarze, Neumann
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900001_WS2122_HK	Nichtlineare Optimierung I			Stein
SS 2022	7900252_SS2022_NK	Nichtlineare Optimierung I			Stein

Legende: 🖥 Online, 🌐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPOs), für die durch erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb im Laufe des Semesters eine Zulassung erfolgen muss. Die genauen Einzelheiten werden in der Vorlesung bekannt gegeben. Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten. Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu Nichtlineare Optimierung II [2550113] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen
Die Teilleistung T-WIWI-103637 "Nichtlineare Optimierung I und II" darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander im *selben* Semester gelesen.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Nichtlineare Optimierung I — **Vorlesung (V)** **Präsenz**
2550111, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Die Vorlesung behandelt die Minimierung glatter nichtlinearer Funktionen ohne Nebenbedingungen. Für solche Probleme, die in Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften sehr häufig auftreten, werden Optimalitätsbedingungen hergeleitet und darauf basierende Lösungsalgorithmen entwickelt. Die Vorlesung ist wie folgt aufgebaut:

- Einführende Beispiele und Terminologie
- Lösbarkeit
- Optimalitätsbedingungen erster und zweiter Ordnung
- Algorithmen (Schrittweitensteuerung, Gradientenverfahren, Variable-Metrik-Verfahren, Newton-Verfahren, Quasi-Newton-Verfahren, CG-Verfahren, Trust-Region-Verfahren)

Die zur Vorlesung angebotene Übung bietet unter anderem Gelegenheit, einige Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

Anmerkung:

Die Behandlung von Optimierungsproblemen *mit* Nebenbedingungen bildet den Inhalt der Vorlesung "Nichtlineare Optimierung II". Die Vorlesungen "Nichtlineare Optimierung I" und "Nichtlineare Optimierung II" werden nacheinander *im selben Semester* gelesen.

Lernziele:

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der unrestringierten nichtlinearen Optimierung,
- ist in der Lage, moderne Techniken der unrestringierten nichtlinearen Optimierung in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

Literaturhinweise
O. Stein, Grundzüge der Nichtlinearen Optimierung, 2. Aufl., SpringerSpektrum, 2021

Weiterführende Literatur:

- W. Alt, Nichtlineare Optimierung, Vieweg, 2002
- M.S. Bazaraa, H.D. Sherali, C.M. Shetty, Nonlinear Programming, Wiley, 1993
- O. Güler, Foundations of Optimization, Springer, 2010
- H.Th. Jongen, K. Meer, E. Triesch, Optimization Theory, Kluwer, 2004
- J. Nocedal, S. Wright, Numerical Optimization, Springer, 2000

T 4.187 Teilleistung: Nichtlineare Optimierung I und II [T-WIWI-103637]

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Stein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101414 - Methodische Grundlagen des OR
M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	9	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	6

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2550111	Nichtlineare Optimierung I	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Stein
WS 21/22	2550112	Übungen zu Nichtlineare Optimierung I + II	SWS	Übung (Ü) / 🗣	Stein, Beck, Schwarze, Neumann
WS 21/22	2550113	Nichtlineare Optimierung II	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Stein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900003_WS2122_HK	Nichtlineare Optimierung I und II			Stein
SS 2022	7900266_SS2022_NK	Nichtlineare Optimierung I und II			Stein

Legende: 🖥 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (120min.) (nach §4(2), 1 SPO), für die durch erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb im Laufe des Semesters eine Zulassung erfolgen muss. Die genauen Einzelheiten werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Voraussetzungen
Keine.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-WIWI-102724 - Nichtlineare Optimierung I darf nicht begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-WIWI-102725 - Nichtlineare Optimierung II darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander im **selben** Semester gelesen.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Nichtlineare Optimierung I

Vorlesung (V)
Präsenz

2550111, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Die Vorlesung behandelt die Minimierung glatter nichtlinearer Funktionen ohne Nebenbedingungen. Für solche Probleme, die in Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften sehr häufig auftreten, werden Optimalitätsbedingungen hergeleitet und darauf basierende Lösungsalgorithmen entwickelt. Die Vorlesung ist wie folgt aufgebaut:

- Einführende Beispiele und Terminologie
- Lösbarkeit
- Optimalitätsbedingungen erster und zweiter Ordnung
- Algorithmen (Schrittweitensteuerung, Gradientenverfahren, Variable-Metrik-Verfahren, Newton-Verfahren, Quasi-Newton-Verfahren, CG-Verfahren, Trust-Region-Verfahren)

Die zur Vorlesung angebotene Übung bietet unter anderem Gelegenheit, einige Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

Anmerkung:

Die Behandlung von Optimierungsproblemen *mit* Nebenbedingungen bildet den Inhalt der Vorlesung "Nichtlineare Optimierung II". Die Vorlesungen "Nichtlineare Optimierung I" und "Nichtlineare Optimierung II" werden nacheinander *im selben Semester* gelesen.

Lernziele:

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der unrestringierten nichtlinearen Optimierung,
- ist in der Lage, moderne Techniken der unrestringierten nichtlinearen Optimierung in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

Literaturhinweise
O. Stein, Grundzüge der Nichtlinearen Optimierung, 2. Aufl., SpringerSpektrum, 2021

Weiterführende Literatur:

- W. Alt, Nichtlineare Optimierung, Vieweg, 2002
- M.S. Bazaraa, H.D. Sherali, C.M. Shetty, Nonlinear Programming, Wiley, 1993
- O. Güler, Foundations of Optimization, Springer, 2010
- H.Th. Jongen, K. Meer, E. Triesch, Optimization Theory, Kluwer, 2004
- J. Nocedal, S. Wright, Numerical Optimization, Springer, 2000

V **Nichtlineare Optimierung II** **Vorlesung (V)**
2550113, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen **Präsenz**

Inhalt
Die Vorlesung behandelt die Minimierung glatter nichtlinearer Funktionen unter nichtlinearen Nebenbedingungen. Für solche Probleme, die in Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften sehr häufig auftreten, werden Optimalitätsbedingungen hergeleitet und darauf basierende Lösungsalgorithmen entwickelt. Die Vorlesung ist wie folgt aufgebaut:

- Topologie und Approximationen erster Ordnung der zulässigen Menge
- Alternativsätze, Optimalitätsbedingungen erster und zweiter Ordnung
- Algorithmen (Strafterm-Verfahren, Multiplikatoren-Verfahren, Barriere-Verfahren, Innere-Punkte-Verfahren, SQP-Verfahren, Quadratische Optimierung)

Die zur Vorlesung angebotene Übung bietet unter anderem Gelegenheit, einige Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

Anmerkung:

Die Behandlung von Optimierungsproblemen *ohne* Nebenbedingungen bildet den Inhalt der Vorlesung "Nichtlineare Optimierung I". Die Vorlesungen "Nichtlineare Optimierung I" und "Nichtlineare Optimierung II" werden nacheinander *im selben Semester* gelesen.

Lernziele:

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der restringierten nichtlinearen Optimierung,
- ist in der Lage, moderne Techniken der restringierten nichtlinearen Optimierung in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

Literaturhinweise
O. Stein, Grundzüge der Nichtlinearen Optimierung, 2. Aufl., SpringerSpektrum, 2021

Weiterführende Literatur:

- W. Alt, Nichtlineare Optimierung, Vieweg, 2002
- M.S. Bazaraa, H.D. Sherali, C.M. Shetty, Nonlinear Programming, Wiley, 1993
- O. Güler, Foundations of Optimization, Springer, 2010
- H.Th. Jongen, K. Meer, E. Triesch, Optimization Theory, Kluwer, 2004
- J. Nocedal, S. Wright, Numerical Optimization, Springer, 2000

T 4.188 Teilleistung: Nichtlineare Optimierung II [T-WIWI-102725]

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Stein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101414 - Methodische Grundlagen des OR
M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2550112	Übungen zu Nichtlineare Optimierung I + II	SWS	Übung (Ü) / 🗣	Stein, Beck, Schwarze, Neumann
WS 21/22	2550113	Nichtlineare Optimierung II	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Stein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900002_WS2122_HK	Nichtlineare Optimierung II			Stein
SS 2022	7900258_SS2022_NK	Nichtlineare Optimierung II			Stein

Legende: 🖥 Online, 🌐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPOs), für die durch erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb im Laufe des Semesters eine Zulassung erfolgen muss. Die genauen Einzelheiten werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Nichtlineare Optimierung I* erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

Voraussetzungen
Keine.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-WIWI-103637 - Nichtlineare Optimierung I und II darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen
Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander imgleichenSemester gelesen.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Nichtlineare Optimierung II — **Vorlesung (V) Präsenz**
2550113, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt

Die Vorlesung behandelt die Minimierung glatter nichtlinearer Funktionen unter nichtlinearen Nebenbedingungen. Für solche Probleme, die in Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften sehr häufig auftreten, werden Optimalitätsbedingungen hergeleitet und darauf basierende Lösungsalgorithmen entwickelt. Die Vorlesung ist wie folgt aufgebaut:

- Topologie und Approximationen erster Ordnung der zulässigen Menge
- Alternativsätze, Optimalitätsbedingungen erster und zweiter Ordnung
- Algorithmen (Strafterm-Verfahren, Multiplikatoren-Verfahren, Barriere-Verfahren, Innere-Punkte-Verfahren, SQP-Verfahren, Quadratische Optimierung)

Die zur Vorlesung angebotene Übung bietet unter anderem Gelegenheit, einige Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

Anmerkung:

Die Behandlung von Optimierungsproblemen *ohne* Nebenbedingungen bildet den Inhalt der Vorlesung "Nichtlineare Optimierung I". Die Vorlesungen "Nichtlineare Optimierung I" und "Nichtlineare Optimierung II" werden nacheinander *im selben Semester* gelesen.

Lernziele:

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der restringierten nichtlinearen Optimierung,
- ist in der Lage, moderne Techniken der restringierten nichtlinearen Optimierung in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

Literaturhinweise

O. Stein, Grundzüge der Nichtlinearen Optimierung, 2. Aufl., SpringerSpektrum, 2021

Weiterführende Literatur:

- W. Alt, Nichtlineare Optimierung, Vieweg, 2002
- M.S. Bazaraa, H.D. Sherali, C.M. Shetty, Nonlinear Programming, Wiley, 1993
- O. Güler, Foundations of Optimization, Springer, 2010
- H.Th. Jongen, K. Meer, E. Triesch, Optimization Theory, Kluwer, 2004
- J. Nocedal, S. Wright, Numerical Optimization, Springer, 2000

T 4.189 Teilleistung: Nichtlineare Regelungssysteme [T-ETIT-100980]

Verantwortung: Dr.-Ing. Mathias Kluwe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100371 - Nichtlineare Regelungssysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2303173	Nichtlineare Regelungssysteme	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Kluwe
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7303173	Nichtlineare Regelungssysteme			Kluwe
SS 2022	7303173	Nichtlineare Regelungssysteme			Kluwe

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte des Moduls M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) ist sehr zu empfehlen, da die dort im Linearen behandelten Grundlagen insbesondere für die Synthese hilfreich sind.

T 4.190 Teilleistung: Nichtlineare Schrödinger- und Wellengleichungen [T-MATH-106121]

Verantwortung: Prof. Dr. Lutz Weis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103086 - Nichtlineare Schrödinger- und Wellengleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.191 Teilleistung: Nichtlineare Wellengleichungen [T-MATH-110806]

Verantwortung: Dr. Birgit Schörkhuber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105326 - Nichtlineare Wellengleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.192 Teilleistung: Nichtparametrische Statistik [T-MATH-105873]

Verantwortung: Dr. rer. nat. Bruno Ebner
Prof. Dr. Vicky Fasen-Hartmann
PD Dr. Bernhard Klar
Prof. Dr. Mathias Trabs

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102910 - Nichtparametrische Statistik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	2

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

T 4.193 Teilleistung: Numerische Analysis für Helmholtzprobleme [T-MATH-111514]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Barbara Verfürth
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105764 - Numerische Analysis für Helmholtzprobleme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Unregelmäßig	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	0107000	Numerical Analysis of Helmholtz Problems	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Verfürth
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7700090	Numerische Analysis für Helmholtzprobleme am 22.02.22			Verfürth
WS 21/22	7700091	Numerische Analysis für Helmholtzprobleme am 29.03.22			Verfürth

Legende: 🖳 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

T 4.194 Teilleistung: Numerische Fortsetzungsmethoden [T-MATH-105912]

Verantwortung: Prof. Dr. Jens Rottmann-Matthes
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102944 - Numerische Fortsetzungsmethoden

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.195 Teilleistung: Numerische Lineare Algebra für das wissenschaftliche Rechnen auf Hochleistungsrechnern [T-MATH-107497]

Verantwortung: Jun.-Prof. Dr. Hartwig Anzt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103709 - Numerische Lineare Algebra für das wissenschaftliche Rechnen auf Hochleistungsrechnern

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	5	Drittelnoten	Unregelmäßig	2

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2400138	Numerical Linear Algebra for Scientific High Performance Computing	2 SWS	Vorlesung (V)	Anzt
SS 2022	0110650	Numerical Linear Algebra for Scientific High Performance Computing	2 SWS	Vorlesung (V)	Anzt
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7500122	Numerische Lineare Algebra für das wissenschaftliche Rechnen auf Hochleistungsrechnern			Anzt

Voraussetzungen
keine

T 4.196 Teilleistung: Numerische Methoden für Differentialgleichungen [T-MATH-105836]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Prof. Dr. Tobias Jahnke
Prof. Dr. Andreas Rieder
Prof. Dr. Christian Wieners

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102888 - Numerische Methoden für Differentialgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelnoten	3

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	0110700	Numerische Methoden für Differentialgleichungen	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Jahnke
WS 21/22	0110800	Übungen zu 0110700	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Jahnke, Stein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7700044	Numerische Methoden für Differentialgleichungen			Jahnke
SS 2022	7700050	Numerische Methoden für Differentialgleichungen			Jahnke

Legende: 🖥 Online, 🏘 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
Keine

T 4.197 Teilleistung: Numerische Methoden für hyperbolische Gleichungen [T-MATH-105900]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102915 - Numerische Methoden für hyperbolische Gleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	1

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 4.198 Teilleistung: Numerische Methoden für Integralgleichungen [T-MATH-105901]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102930 - Numerische Methoden für Integralgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.199 Teilleistung: Numerische Methoden für zeitabhängige partielle Differentialgleichungen [T-MATH-105899]

Verantwortung: Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Prof. Dr. Tobias Jahnke

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102928 - Numerische Methoden für zeitabhängige partielle Differentialgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.200 Teilleistung: Numerische Methoden in der Elektrodynamik [T-MATH-105860]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Prof. Dr. Tobias Jahnke
Prof. Dr. Andreas Rieder
Prof. Dr. Christian Wieners

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102894 - Numerische Methoden in der Elektrodynamik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
keine

T 4.201 Teilleistung: Numerische Methoden in der Finanzmathematik [T-MATH-105865]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Jahnke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102901 - Numerische Methoden in der Finanzmathematik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
keine

T 4.202 Teilleistung: Numerische Methoden in der Finanzmathematik II [T-MATH-105880]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Jahnke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102914 - Numerische Methoden in der Finanzmathematik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
keine

T 4.203 Teilleistung: Numerische Methoden in der Strömungsmechanik [T-MATH-105902]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
PD Dr. Gudrun Thäter

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102932 - Numerische Methoden in der Strömungsmechanik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0164200	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	2 SWS	Vorlesung (V)	Thäter
SS 2022	0164210	Übungen zu 0164210 (Numerische Methoden in der Strömungsmechanik)	1 SWS	Übung (Ü)	Thäter

Voraussetzungen
Keine

T 4.204 Teilleistung: Numerische Optimierungsmethoden [T-MATH-105858]

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Prof. Dr. Tobias Jahnke
Prof. Dr. Andreas Rieder
Prof. Dr. Christian Wieners

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102892 - Numerische Optimierungsmethoden

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	00037	Numerische Optimierungsmethoden	Wieners

Voraussetzungen
Keine

T 4.205 Teilleistung: Numerische Simulation in der Moleküldynamik [T-MATH-110807]

Verantwortung: PD Dr. Volker Grimm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105327 - Numerische Simulation in der Moleküldynamik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.206 Teilleistung: Numerische Verfahren für die Maxwellgleichungen [T-MATH-105920]

Verantwortung: Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Prof. Dr. Tobias Jahnke

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102931 - Numerische Verfahren für die Maxwellgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0155800	Numerical methods for Maxwell's equations	3 SWS	Vorlesung (V)	Hochbruck
SS 2022	0155810	Tutorial for 0155800	1 SWS	Übung (Ü)	Hochbruck

Voraussetzungen
Keine

T 4.207 Teilleistung: Operations Research in Supply Chain Management [T-WIWI-102715]

Verantwortung: Prof. Dr. Stefan Nickel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung
M-WIWI-102832 - Operations Research im Supply Chain Management

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Unregelmäßig	2

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7900377	Operations Research in Supply Chain Management	Nickel

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Semester der Vorlesung und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul Einführung in das Operations Research und den Vorlesungen Standortplanung und strategisches SCM,Taktisches und operatives SCM vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird unregelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet unter http://dol.ior.kit.edu/Lehrveranstaltungen.php nachgelesen werden.

T 4.208 Teilleistung: Operatorfunktionen [T-MATH-105905]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102936 - Operatorfunktionen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.209 Teilleistung: Optical Waveguides and Fibers [T-ETIT-101945]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100506 - Optical Waveguides and Fibers

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2309464	Optical Waveguides and Fibers	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Koos, Bao, Drayß
WS 21/22	2309465	Tutorial for 2309464 Optical Waveguides and Fibers	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Koos, Bao, Drayß
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7309464	Optical Waveguides and Fibers			Koos
SS 2022	7309464	Optical Waveguides and Fibers			Koos

Legende: 🖥 Online, 💠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse in folgenden Bereichen: Elemente der Wellenausbreitung, Physik des pn-Übergangs.

Anmerkungen
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Allerdings gibt es ein Bonus-System, das auf den Problem-Sets basiert, die in den Tutorials gelöst werden: Im Laufe des Tutorials werden ohne vorherige Ankündigung 3 Problem-Sets gesammelt und benotet. Wenn für jeden dieser Problem-Sets mehr als 70% der Aufgaben richtig gelöst sind, wird ein Bonus von 0,3 Noten auf die Abschlussnote der mündlichen Prüfung gewährt.

T 4.210 Teilleistung: Optimale Regelung und Schätzung [T-ETIT-104594]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-102310 - Optimale Regelung und Schätzung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2303162	Optimale Regelung und Schätzung	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Kluwe
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7303162	Optimale Regelung und Schätzung			Kluwe
SS 2022	7303162	Optimale Regelung und Schätzung			Kluwe

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Kenntnisse über die Inhalte der Module M-ETIT-100531 (Optimization of Dynamic Systems) sowie M-ETIT-100374 (Regelung linearer Mehrgrößensysteme) sind dringend zu empfehlen, da das Modul auf deren Ergebnissen aufbaut.

T 4.211 Teilleistung: Optimierung in Banachräumen [T-MATH-105893]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102924 - Optimierung in Banachräumen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	2

Erfolgskontrolle(n)
mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Erwünscht sind grundlegende Kenntnisse zur endlichdimensionalen Optimierungstheorie und aus der Funktionalanalysis.

T 4.212 Teilleistung: Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen [T-MATH-105864]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102899 - Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	1

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 4.213 Teilleistung: Optimierungsansätze unter Unsicherheit [T-WIWI-106545]

Verantwortung: Prof. Dr. Steffen Rebennack
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101413 - Anwendungen des Operations Research

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird jedes Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine.

T 4.214 Teilleistung: Optimierungsmodelle in der Praxis [T-WIWI-110162]

Verantwortung: Dr. Nathan Sudermann-Merx
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung
M-WIWI-102832 - Operations Research im Supply Chain Management

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	siehe Anmerkungen	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Prüfung findet letztmals im Wintersemester 2020/2021 statt.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO). Die Nachklausur folgt im gleichen Prüfungszeitraum. Zulassungsberechtigt zur Nachklausur sind i.d.R. nur Wiederholer.

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist das Erreichen einer Mindestpunktzahl in Abgabeblättern. Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Voraussetzungen
Keine.

Anmerkungen
Die Veranstaltung wird im Wintersemester 20/21 letztmalig stattfinden.

T 4.215 Teilleistung: Optimization of Dynamic Systems [T-ETIT-100685]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100531 - Optimization of Dynamic Systems

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2303183	Optimization of Dynamic Systems	2 SWS	Vorlesung (V) /	Hohmann
WS 21/22	2303185	Übungen zu 2303183 Optimization of Dynamic Systems	1 SWS	Übung (Ü) /	Bohn
WS 21/22	2303851	Tutorien zu 2303183 Optimization of Dynamic Systems	1 SWS	Tutorium (Tu) /	Bohn
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7303183	Optimization of Dynamic Systems			Hohmann
SS 2022	7303183	Optimization of Dynamic Systems			Hohmann

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 4.216 Teilleistung: Paralleles Rechnen [T-MATH-102271]

Verantwortung: Dr. rer. nat. Mathias Krause
Prof. Dr. Christian Wieners

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-101338 - Paralleles Rechnen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
keine

T 4.217 Teilleistung: Parametrische Optimierung [T-WIWI-102855]

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Stein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO), für die durch erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb im Laufe des Semesters eine Zulassung erfolgen muss.

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet (www.ior.kit.edu) nachgelesen werden.

T 4.218 Teilleistung: Perkolation [T-MATH-105869]

Verantwortung: Prof. Dr. Daniel Hug
Prof. Dr. Günter Last
PD Dr. Steffen Winter

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102905 - Perkolation

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	2

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 4.219 Teilleistung: Photorealistische Bildsynthese [T-INFO-101268]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Carsten Dachsbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100731 - Photorealistische Bildsynthese

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	24682	Fotorealistische Bildsynthese	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Schudeiske
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7500203	Photorealistische Bildsynthese			Dachsbacher

Legende: 🖥 Online, 🎲 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Vorkenntnisse aus der Vorlesung ***Computergraphik*** (24081).

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Fotorealistische Bildsynthese

24682, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz

Inhalt
Die Vorlesung ***Photorealistische Bildsynthese*** findet parallel zur Vorlesung ***Interaktive Computergrafik*** statt. Der Inhalt beider Vorlesungen ist abgestimmt, somit ist es möglich im Sommersemester diese Vorlesung und die darauf aufbauende Vorlesung ***Interaktive Computergrafi***k zu hören.

Algorithmen und Verfahren der Computergrafik für die Erzeugung fotorealistischer Bilder. Themen sind unter anderem: globale Beleuchtung und Lichttransportphänomene, Path Tracing, Photon Mapping, Radiometrie, BRDFs, Radiosity, Monte Carlo Verfahren und Importance Sampling.

Empfehlungen:

Vorkenntnisse aus der Vorlesung ***Computergraphik*** (24081).

Die Studierenden verstehen Algorithmen und Verfahren zur Erzeugung realistischer Bilder (z.B. Reflexionsmodelle, Lichttransportsimulation, Monte Carlo Methoden), können diese analysieren und beurteilen, und können geeignete Rendering-Verfahren für einen gegebenen Einsatzzweck auswählen und implementieren.

T 4.220 Teilleistung: PH-TL 1 Modul 1 Ergänzungsfach Maschinenbau [T-MATH-106331]

Einrichtung: Universität gesamt
Bestandteil von: M-MATH-103198 - PH Modul 1 Ergänzungsfach Maschinenbau

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
keine

T 4.221 Teilleistung: Physiologie und Anatomie I [T-ETIT-101932]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100390 - Physiologie und Anatomie I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2305281	Physiologie und Anatomie I	2 SWS	Vorlesung (V) /	Nahm
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7305281	Physiologie und Anatomie I			Nahm

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

T 4.222 Teilleistung: Potentialtheorie [T-MATH-105850]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
PD Dr. Frank Hettlich
Prof. Dr. Andreas Kirsch
Prof. Dr. Wolfgang Reichel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102879 - Potentialtheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.223 Teilleistung: Prädiktive Fahrerassistenzsysteme [T-ETIT-100692]

Verantwortung: Dr. Rüdiger Walter Henn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100360 - Prädiktive Fahrerassistenzsysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2308097	Prädiktive Fahrerassistenzsysteme	2 SWS	Vorlesung (V) /	Henn, Weber
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7308097	Prädiktive Fahrerassistenzsysteme			Henn
SS 2022	7308097	Prädiktive Fahrerassistenzsysteme			Henn

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Bachelor-Abschluss

T 4.224 Teilleistung: Praktikum Blockchain Hackathon (Master) [T-WIWI-111126]

Verantwortung: Prof. Dr. Ali Sunyaev
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4,5	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2512403	Praktikum Blockchain Hackathon (Master)	SWS	Praktikum (P) / 🖳	Sunyaev, Kannengießer, Sturm, Beyene
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900141	Praktikum Blockchain Hackathon (Master)			Sunyaev
SS 2022	7900172	Praktikum Blockchain Hackathon (Master)			Sunyaev

Legende: 🖳 Online, 💠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus einer praktischen Arbeit, einem Vortrag und einer schriftlichen Ausarbeitung. Diese Bestandteile werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Voraussetzungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Praktikum Blockchain Hackathon (Master) — **Praktikum (P) Online**
2512403, WS 21/22, SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt

Das Praktikum „**Blockchain Hackathon**“ hat zum Ziel, Studierenden die Grundlagen der Entwicklung soziotechnischer Informationssysteme im Kontext von Blockchain bzw. Distributed-Ledger-Technology (DLT) praxisnah zu vermitteln. Dazu sollen Studierende im Rahmen einer Auftaktveranstaltung in die DLT und die Entwicklung von DLT-Anwendungen eingeführt werden. Anschließend sollen Studierende in Gruppenarbeit ein Softwareartefakt (z.B. Desktop-Anwendung, Mobile Apps oder Webplattform) implementieren, welches eine vorgegebene Problemstellung löst. Weitere Schwerpunkte des Praktikums liegen auf der Qualitätssicherung (bspw. durch die Implementierung von Tests) und der Dokumentation des implementierten Softwareartefaktes.

Lernziele

- Verständnis der Grundlagen der DLT sowie der DLT-Anwendungsentwicklung
- Selbstständige und selbstorganisierte Realisierung eines Softwareentwicklungsprojekts
- Verwendung aktueller Entwicklungsmethoden
- Auswahl und Bewertung von Entwicklungswerkzeugen und -methoden
- Planung und Durchführung von Entwurf, Implementierung und Qualitätssicherung von Softwareartefakten
- Anfertigen einer Dokumentation für ein Softwareprojekt
- Projektergebnisse verständlich und strukturiert aufbereiten und präsentieren

Wichtig: Das Praktikum findet in der vorlesungsfreien Zeit statt. Bitte halten Sie sich die folgenden Termine frei, wenn Sie an dem Praktikum teilnehmen möchte

- Do., 24.03.2022
  - 09:00 – 09:30: Kick-Off
  - 10:30 – 12:00: Einführung in Blockchain und die DLT
  - 12:00 – 13:00: Pause
  - 13:00 – 14:30: Einführung in die Entwicklung von Smart Contracts
  - 14:30 – 15:00: Pause
  - 15:00 – 16:30: Einführung in die Entwicklung von DLT-Anwendungen
- Fr., 25.03.2022
  - 09:00 – 11:00: Vorstellungen der Themen
  - 11:00 – 11:30: Themenzuteilung
  - Ab 11:30 Selbstständigen Bearbeitung der Themen in Gruppen
- Mo., 28.03.2022 bis Di., 05.04.2022
  - Selbstständige Bearbeitung der Themen in Gruppen
- Mi., 06.04.2022
  - 09:00 – 11:00: Präsentation der Softwareartefakte (Dauer abhängig von der Anzahl der Gruppen)
  - Ab 11:00: Abschlussgespräch und Ausklang
- Abgabe der Dokumentation und des Softwareartefaktes spätestens am 08.05.2022 um 23:59.

Die Veranstaltung wird virtuell abgehalten.

Liste der Themen

Auch in diesem Jahr werden die Themen wieder von Praxispartnern gestellt. Wer die Praxispartner sind und welche Themen gestellt werden, werden wir in den kommenden Wochen bekanntgeben.

Anmeldung

Die Teilnehmerzahl ist auf 20 Studierende beschränkt. Der **Anmeldezeitraum ist vom 01.10.2021 bis 13.03.2022**. Die Plätze werden voraussichtlich am 24.03.2022 zugeteilt und müssen **innerhalb von drei Tagen** durch den Studierenden angenommen werden. Bei Nichterscheinen in der Auftaktveranstaltung werden die freien Plätze den Studierenden in der Warteliste angeboten.

Bei Fragen zu dieser Anmeldung wenden Sie sich bitte an niclas.kannengiesser@kit.edu.

Wenn Sie sich als Gruppe anmelden möchte, wenden Sie sich bitte an Niclas Kannengießer.

Wichtige Datenschutzinformation

Die Themen, die im Rahmen des Hackathons bearbeitet werden sollen, werden von Praxispartnern gestellt. Während des Hackathons übernehmen die Praxispartner für ihre Themen den größten Teil der Betreuung. Damit die Betreuung möglichst effektiv erfolgen kann, ist es notwendig, dass Sie sich mit den Praxispartnern in Kontakt setzen und die zur Kommunikation notwendigen persönlichen Daten mit den Partnern teilen. Ihre persönlichen Daten werden nicht von uns an die Praxispartner weitergegeben, sondern müssen nach der Themenzuteilung von Ihnen selbst an ihre Ansprechpartner aus der Praxis übermittelt werden.

T 4.225 Teilleistung: Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master) [T-WIWI-111125]

Verantwortung: Prof. Dr. Ali Sunyaev
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4,5	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2512401	Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master)	3 SWS	Praktikum (P) / 🖳	Sunyaev, Pandl, Goram
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900143	Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master)			Sunyaev
SS 2022	7900173	Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master)			Sunyaev

Legende: 🖳 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus einer praktischen Arbeit, einem Vortrag und einer schriftlichen Ausarbeitung. Diese Bestandteile werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Voraussetzungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master)

Praktikum (P)
Online

2512401, WS 21/22, 3 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Das Ziel des Praktikums ist es, die Entwicklung von soziotechnischen Informationssystemen in verschiedenen Anwendungsgebieten praxisnah kennen zu lernen. Im Veranstaltungsrahmen sollen Sie für Ihre Problemstellung alleine oder in Gruppenarbeit eine geeignete Lösungsstrategie entwickeln, Anforderungen erheben, und ein darauf basierendes Softwareartefaktes (z.B. Webplattform, Mobile Apps, Desktopanwendung) implementieren. Ein weiterer Schwerpunkt des Praktikums liegt auf der anschließenden Qualitätssicherung und Dokumentation des implementierten Softwareartefaktes.

Die Bewertung der Leistung basiert auf der Durchführung eines Softwareentwicklungsprozesses und der angefertigten Dokumention.

Die genauen Termine und Informationen zur Anmeldung werden auf der Veranstaltungsseite bekannt gegeben.

Lernziele:

- Selbstständige und selbstorganisierte Realisierung eines Softwareentwicklungsprojekts
- Verwendung aktueller Entwicklungsmethoden
- Bewertung und Auswahl von Entwicklungstools und -methoden
- Planung und Durchführung von Anforderungserhebung, Entwurf, Implementierung und Qualitätssicherung von Softwareprodukten
- Anfertigen von Dokumentationen Projektergebnisse verständlich und strukturiert aufbereiten und präsentieren

T 4.226 Teilleistung: Praktikum Informatik (Master) [T-WIWI-110548]

Verantwortung: Professorenschaft des Instituts AIFB
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4,5	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2512205	Praktikum Realisierung innovativer Dienste (Master)	3 SWS	Praktikum (P) /	Oberweis, Toussaint, Schüler, Schiefer
WS 21/22	2512401	Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master)	3 SWS	Praktikum (P) /	Sunyaev, Pandl, Goram
WS 21/22	2512403	Praktikum Blockchain Hackathon (Master)	SWS	Praktikum (P) /	Sunyaev, Kannengießer, Sturm, Beyene
WS 21/22	2512501	Praktikum Kognitive Automobile und Roboter (Master)	3 SWS	Praktikum (P) /	Zöllner, Daaboul
WS 21/22	2512557	Praktikum Sicherheit (Master)	4 SWS	Praktikum (P) /	Baumgart, Volkamer, Mayer
WS 21/22	2512600	Praktikum Information Service Engineering (Master)	3 SWS	Praktikum (P)	Sack
SS 2022	2512205	Praktikum Realisierung innovativer Dienste (Master)	3 SWS	Praktikum (P) /	Schiefer, Schüler, Toussaint
SS 2022	2512207	Praktikum Alltagsautomatisierung (Master)	3 SWS	Praktikum (P) /	Schiefer, Forell, Frister
SS 2022	2512401	Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master)	3 SWS	Praktikum (P) /	Sunyaev, Pandl, Goram
SS 2022	2512403	Praktikum Blockchain Hackathon (Master)	SWS	Praktikum (P) /	Sunyaev, Beyene, Kannengießer
SS 2022	2512500	Projektpraktikum Maschinelles Lernen	3 SWS	Praktikum (P) /	Zöllner
SS 2022	2512555	Praktikum Security, Usability and Society (Master)	3 SWS	Praktikum (P) /	Volkamer, Strufe, Mayer, Berens, Mossano, Düzgün, Hennig, Veit
SS 2022	2512603	Praktikum Coding da Vinci - Cultural Heritage Hackathon (Master)	3 SWS	Praktikum (P) /	Sack, Bruns, Tietz

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7900046	Praktikum Sicherheit (Master)	Volkamer
WS 21/22	7900102	Praktikum Information Service Engineering	Sack
WS 21/22	7900107	Praktikum Kognitive Automobile und Roboter (Master)	Zöllner
WS 21/22	7900141	Praktikum Blockchain Hackathon (Master)	Sunyaev
WS 21/22	7900143	Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master)	Sunyaev
WS 21/22	7900306	Praktikum Realisierung innovativer Dienste (Master)	Oberweis
WS 21/22	7900307	Praktikum Security, Usability and Society (Master)	Volkamer
SS 2022	7900020	Praktikum Alltagsautomatisierung (Master)	Oberweis
SS 2022	7900030	Praktikum Coding da Vinci - Cultural Heritage Hackathon (Master)	Sack
SS 2022	7900086	Projektpraktikum Maschinelles Lernen	Zöllner

SS 2022	7900148	Praktikum Realisierung innovativer Dienste (Master)	Oberweis
SS 2022	7900172	Praktikum Blockchain Hackathon (Master)	Sunyaev
SS 2022	7900173	Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master)	Sunyaev
SS 2022	7900178	Praktikum Security, Usability and Society (Master)	Volkamer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus einer praktischen Arbeit, einem Vortrag und einer schriftlichen Ausarbeitung. Diese Bestandteile werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Der Titel der Lehrveranstaltung ist als generischer Titel zu verstehen. Der konkrete Titel und die aktuelle Thematik des jeweils angebotenen Praktikumsinklusive der zu bearbeitenden Themenvorschläge werden in der Regel bereits zum Ende des vorangehenden Semesters bekannt gegeben. Bei der Planung sollte darauf geachtet werden, dass für manche Praktikaeine Anmeldung bereits zum Ende des vorangehenden Semesters erforderlich ist.

Die verfügbaren Praktikumsplätze werden im WiWi-Portal unter https://portal.wiwi.kit.edu aufgeführt.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Praktikum Realisierung innovativer Dienste (Master)

2512205, WS 21/22, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Praktikum (P)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
Im Rahmen des Praktikums sollen die Teilnehmer in kleinen Gruppen gemeinsam innovative Dienste (vorwiegend für Studierende) realisieren.

Weiterführende Informationen finden sich auf der ILIAS-Seite des Praktikums.

Organisatorisches
Die genauen Termine und Informationen zur Anmeldung werden auf der Veranstaltungsseite bekannt gegeben.

V Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master)

2512401, WS 21/22, 3 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Praktikum (P)
Online

Inhalt
Das Ziel des Praktikums ist es, die Entwicklung von soziotechnischen Informationssystemen in verschiedenen Anwendungsgebieten praxisnah kennen zu lernen. Im Veranstaltungsrahmen sollen Sie für Ihre Problemstellung alleine oder in Gruppenarbeit eine geeignete Lösungsstrategie entwickeln, Anforderungen erheben, und ein darauf basierendes Softwareartefaktes (z.B. Webplattform, Mobile Apps, Desktopanwendung) implementieren. Ein weiterer Schwerpunkt des Praktikums liegt auf der anschließenden Qualitätssicherung und Dokumentation des implementierten Softwareartefaktes.

Die Bewertung der Leistung basiert auf der Durchführung eines Softwareentwicklungsprozesses und der angefertigten Dokumention.

Die genauen Termine und Informationen zur Anmeldung werden auf der Veranstaltungsseite bekannt gegeben.

Lernziele:

- Selbstständige und selbstorganisierte Realisierung eines Softwareentwicklungsprojekts
- Verwendung aktueller Entwicklungsmethoden
- Bewertung und Auswahl von Entwicklungstools und -methoden
- Planung und Durchführung von Anforderungserhebung, Entwurf, Implementierung und Qualitätssicherung von Softwareprodukten
- Anfertigen von Dokumentationen Projektergebnisse verständlich und strukturiert aufbereiten und präsentieren

V Praktikum Blockchain Hackathon (Master)

2512403, WS 21/22, SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Praktikum (P)
Online

Inhalt

Das Praktikum „**Blockchain Hackathon**“ hat zum Ziel, Studierenden die Grundlagen der Entwicklung soziotechnischer Informationssysteme im Kontext von Blockchain bzw. Distributed-Ledger-Technology (DLT) praxisnah zu vermitteln. Dazu sollen Studierende im Rahmen einer Auftaktveranstaltung in die DLT und die Entwicklung von DLT-Anwendungen eingeführt werden. Anschließend sollen Studierende in Gruppenarbeit ein Softwareartefakt (z.B. Desktop-Anwendung, Mobile Apps oder Webplattform) implementieren, welches eine vorgegebene Problemstellung löst. Weitere Schwerpunkte des Praktikums liegen auf der Qualitätssicherung (bspw. durch die Implementierung von Tests) und der Dokumentation des implementierten Softwareartefaktes.

Lernziele

- Verständnis der Grundlagen der DLT sowie der DLT-Anwendungsentwicklung
- Selbstständige und selbstorganisierte Realisierung eines Softwareentwicklungsprojekts
- Verwendung aktueller Entwicklungsmethoden
- Auswahl und Bewertung von Entwicklungswerkzeugen und -methoden
- Planung und Durchführung von Entwurf, Implementierung und Qualitätssicherung von Softwareartefakten
- Anfertigen einer Dokumentation für ein Softwareprojekt
- Projektergebnisse verständlich und strukturiert aufbereiten und präsentieren

Wichtig: Das Praktikum findet in der vorlesungsfreien Zeit statt. Bitte halten Sie sich die folgenden Termine frei, wenn Sie an dem Praktikum teilnehmen möchte

- Do., 24.03.2022
  - 09:00 – 09:30: Kick-Off
  - 10:30 – 12:00: Einführung in Blockchain und die DLT
  - 12:00 – 13:00: Pause
  - 13:00 – 14:30: Einführung in die Entwicklung von Smart Contracts
  - 14:30 – 15:00: Pause
  - 15:00 – 16:30: Einführung in die Entwicklung von DLT-Anwendungen
- Fr., 25.03.2022
  - 09:00 – 11:00: Vorstellungen der Themen
  - 11:00 – 11:30: Themenzuteilung
  - Ab 11:30 Selbstständigen Bearbeitung der Themen in Gruppen
- Mo., 28.03.2022 bis Di., 05.04.2022
  - Selbstständige Bearbeitung der Themen in Gruppen
- Mi., 06.04.2022
  - 09:00 – 11:00: Präsentation der Softwareartefakte (Dauer abhängig von der Anzahl der Gruppen)
  - Ab 11:00: Abschlussgespräch und Ausklang
- Abgabe der Dokumentation und des Softwareartefaktes spätestens am 08.05.2022 um 23:59.

Die Veranstaltung wird virtuell abgehalten.

Liste der Themen

Auch in diesem Jahr werden die Themen wieder von Praxispartnern gestellt. Wer die Praxispartner sind und welche Themen gestellt werden, werden wir in den kommenden Wochen bekanntgeben.

Anmeldung

Die Teilnehmerzahl ist auf 20 Studierende beschränkt. Der **Anmeldezeitraum ist vom 01.10.2021 bis 13.03.2022**. Die Plätze werden voraussichtlich am 24.03.2022 zugeteilt und müssen **innerhalb von drei Tagen** durch den Studierenden angenommen werden. Bei Nichterscheinen in der Auftaktveranstaltung werden die freien Plätze den Studierenden in der Warteliste angeboten.

Bei Fragen zu dieser Anmeldung wenden Sie sich bitte an niclas.kannengiesser@kit.edu.

Wenn Sie sich als Gruppe anmelden möchte, wenden Sie sich bitte an Niclas Kannengießer.

Wichtige Datenschutzinformation

Die Themen, die im Rahmen des Hackathons bearbeitet werden sollen, werden von Praxispartnern gestellt. Während des Hackathons übernehmen die Praxispartner für ihre Themen den größten Teil der Betreuung. Damit die Betreuung möglichst effektiv erfolgen kann, ist es notwendig, dass Sie sich mit den Praxispartnern in Kontakt setzen und die zur Kommunikation notwendigen persönlichen Daten mit den Partnern teilen. Ihre persönlichen Daten werden nicht von uns an die Praxispartner weitergegeben, sondern müssen nach der Themenzuteilung von Ihnen selbst an ihre Ansprechpartner aus der Praxis übermittelt werden.

V **Praktikum Kognitive Automobile und Roboter (Master)** **Praktikum (P)**
2512501, WS 21/22, 3 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen **Online**

Inhalt
Das Praktikum ist als praktische Ergänzung zu Veranstaltungen wie "Maschinelles Lernen" gedacht. Die theoretischen Grundlagen werden im Praktikum angewendet. Ziel des Praktikums ist, dass die Teilnehmer in gemeinsamer Arbeit ein Teilsystem aus dem Bereich Robotik und Kognitiven Systemen unter Verwendung eines oder mehren Verfahren aus dem Bereich KI/ML entwerfen, entwickeln und evaluieren.

Neben den wissenschaftlichen Zielen, die in der Untersuchung und Anwendung der Methoden werden auch die Aspekte projektspezifischer Teamarbeit in der Forschung (von der Spezifikation bis zur Präsentation der Ergebnisse) in diesem Praktikum erarbeitet.

Die einzelnen Projekte erfordern die Analyse der gestellten Aufgabe, Auswahl geeigneter Verfahren, Spezifikation und Implementierung und Evaluierung des Lösungsansatzes. Schließlich ist die gewählte Lösung zu dokumentieren und in einem Kurzvortrag vorzustellen.

Lernziele:

- Die Studierenden können Kenntnisse aus der Vorlesung Maschinelles Lernen auf einem ausgewählten Gebiet der aktuellen Forschung im Bereich Robotik oder kognitive Automobile praktisch anwenden.
- Die Studierenden beherrschen die Analyse und Lösung entsprechender Problemstellungen im Team.
- Die Studierenden können ihre Konzepte und Ergebnisse evaluieren, dokumentieren und präsentieren.

Empfehlungen:

Besuch der Vorlesung *Maschinelles Lernen*, C/C++ Kenntnisse, Python Kenntnisse

Arbeitsaufwand:

Der Arbeitsaufwand von 4,5 Leistungspunkten setzt sich zusammen aus Präsenzzeit am Versuchsort zur praktischen Umsetzung der gewählten Lösung, sowie der Zeit für Literaturrecherchen und Planung/Spezifikation der selektierten Lösung. Zusätzlich wird ein kurzer Bericht und eine Präsentation der durchgeführten Arbeit erstellt.

Organisatorisches
Anmeldung und weitere Informationen sind im Wiwi-Portal zu finden.

Registration and further information can be found in the WiWi-portal.

V **Praktikum Sicherheit (Master)** **Praktikum (P)**
2512557, WS 21/22, 4 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen **Präsenz/Online gemischt**

Inhalt
Das Sicherheits-Praktikum setzt sich mit der IT-Sicherheit von alltäglichen Gebrauchsgegenständen auseinander. Implementierte Sicherheitsmechanismen werden zunächst theoretisch untersucht und mit praktischen Angriffen auf die Probe gestellt. Schließlich werden Gegenmaßnahmen und Verbesserungsvorschläge erarbeitet. Das Praktikum wird im Rahmen des Kompetenzzentrums für Angewandte Sicherheitstechnologien (KASTEL) angeboten und wird von mehreren Instituten betreut.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines Abschlussvortrags, einer Abschlussarbeit und der Übergabe des erarbeiteten Codes.

Weitere Informationen befinden sich im ILIAS.

V **Praktikum Information Service Engineering (Master)** **Praktikum (P)**
2512600, WS 21/22, 3 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
The ISE project lab is based on the summer semester lecture "Information Service Engineering". Goal of the course is to work on a given research problem in small groups (3-4 students) related to the ISE lecture topics, i.e. Natural Language Processing, Knowledge Graphs, and Machine Learning. The solution of the given research problem requires the development of a software implementation.

The project will be worked on in teams of 3-4 students each, guided by a tutor from the teaching staff.

Required coursework includes:

- Mid term presentation (5-10 min)
- Final presentation (10-15 min)
- Course report (c. 20 pages)
- Participation and contribution of the students during the course
- Software development and delivery

Notes:

The ISE project lab can also be credited as a **seminar** (if necessary).

The project will be worked on in teams of 3-4 students each, guided by a tutor from the teaching staff.

Participation will be restricted to 15 students.

Participation in the lecture "Information Service Engineering" (summer semester) is required. There are video recordings on our youtube channel.

ISE Tutor Team:

- M. Sc. Russa Biswas
- M. Sc. Genet Asefa Gesese
- M. Sc. Oleksandra Bruns
- M. Sc. Yiyi Chen
- M. Sc. Mary Ann Tan
- B. Sc. Tabea Tietz

Literaturhinweise
ISE video channel on youtube: https://www.youtube.com/channel/UCjkkhNSNuXrJpMYZoeSBw6Q/

V Praktikum Realisierung innovativer Dienste (Master)

2512205, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Praktikum (P)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
Im Rahmen des Praktikums sollen die Teilnehmer in kleinen Gruppen gemeinsam innovative Dienste (vorwiegend für Studierende) realisieren.

Weiterführende Informationen finden sich auf der ILIAS-Seite des Praktikums.

Organisatorisches
Die genauen Termine und Informationen zur Anmeldung werden auf der Veranstaltungsseite bekannt gegeben.

V Praktikum Alltagsautomatisierung (Master)

2512207, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Praktikum (P)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
Im Rahmen dieses Praktikums werden verschiedene Themen zur Alltagsautomatisierung angeboten. Während des Praktikums werden die Teilnehmer einen Einblick in die problemlösungsorientierte Projektarbeit erhalten und in Gruppen gemeinsam ein Projekt bearbeiten.

Weiterführende Informationen finden sich auf der ILIAS-Seite des Praktikums.

Organisatorisches
Die genauen Termine und Informationen zur Anmeldung werden auf der Veranstaltungsseite bekannt gegeben.

V Praktikum Entwicklung Soziotechnischer Informationssysteme (Master)

2512401, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Praktikum (P)
Online

Inhalt
Das Ziel des Praktikums ist es, die Entwicklung von soziotechnischen Informationssystemen in verschiedenen Anwendungsgebieten praxisnah kennen zu lernen. Im Veranstaltungsrahmen sollen Sie für Ihre Problemstellung alleine oder in Gruppenarbeit eine geeignete Lösungsstrategie entwickeln, Anforderungen erheben, und ein darauf basierendes Softwareartefaktes (z.B. Webplattform, Mobile Apps, Desktopanwendung) implementieren. Ein weiterer Schwerpunkt des Praktikums liegt auf der anschließenden Qualitätssicherung und Dokumentation des implementierten Softwareartefaktes.

Informationen zur Anmeldung werden auf der Veranstaltungsseite bekannt gegeben.

V **Praktikum Blockchain Hackathon (Master)** **Praktikum (P)**
2512403, SS 2022, SWS, Im Studierendenportal anzeigen **Online**

Inhalt

Das Praktikum „**Blockchain Hackathon**“ hat zum Ziel, Studierenden die Grundlagen der Entwicklung soziotechnischer Informationssysteme im Kontext von Blockchain bzw. Distributed-Ledger-Technology (DLT) praxisnah zu vermitteln. Dazu sollen Studierende im Rahmen einer Auftaktveranstaltung in die DLT und die Entwicklung von DLT-Anwendungen eingeführt werden. Anschließend sollen Studierende in Gruppenarbeit ein Softwareartefakt (z.B. Desktop-Anwendung, Mobile Apps oder Webplattform) implementieren, welches eine vorgegebene Problemstellung löst. Weitere Schwerpunkte des Praktikums liegen auf der Qualitätssicherung (bspw. durch die Implementierung von Tests) und der Dokumentation des implementierten Softwareartefaktes.

Lernziele

- Verständnis der Grundlagen der DLT sowie der DLT-Anwendungsentwicklung
- Selbstständige und selbstorganisierte Realisierung eines Softwareentwicklungsprojekts
- Verwendung aktueller Entwicklungsmethoden
- Auswahl und Bewertung von Entwicklungswerkzeugen und -methoden
- Planung und Durchführung von Entwurf, Implementierung und Qualitätssicherung von Softwareartefakten
- Anfertigen einer Dokumentation für ein Softwareprojekt
- Projektergebnisse verständlich und strukturiert aufbereiten und präsentieren

Wichtig: Das Praktikum findet in der vorlesungsfreien Zeit statt. Bitte halten Sie sich die folgenden Termine frei, wenn Sie an dem Praktikum teilnehmen möchte

- Mi., 01.09.2021
  - 09:00 – 09:30: Kick-Off
  - 10:30 – 12:00: Einführung in Blockchain und die DLT
  - 12:00 – 13:00: Pause
  - 13:00 – 14:30: Einführung in die Entwicklung von Smart Contracts
  - 14:30 – 15:00: Pause
  - 15:00 – 16:30: Einführung in die Entwicklung von DLT-Anwendungen
- Do., 02.09.2021
  - 09:00 – 11:00: Vorstellungen der Themen
  - 11:00 – 11:30: Themenzuteilung
  - Ab 11:30 Selbstständigen Bearbeitung der Themen in Gruppen
- Fr., 03.09.2021 bis Di., 14.09.2021
  - Selbstständige Bearbeitung der Themen in Gruppen
- Mi., 15.09.2021
  - 09:00 – 11:00: Präsentation der Softwareartefakte (Dauer abhängig von der Anzahl der Gruppen)
  - Ab 11:00: Abschlussgespräch und Ausklang
- Abgabe der Dokumentation und des Softwareartefaktes spätestens am 17.10.2021 um 23:59.

Die Veranstaltung wird virtuell abgehalten.

Liste der Themen

Auch in diesem Jahr werden die Themen wieder von Praxispartnern gestellt. Wer die Praxispartner sind und welche Themen gestellt werden, werden wir in den kommenden Wochen bekanntgeben.

Anmeldung

Die Teilnehmerzahl ist auf 20 Studierende beschränkt. Der **Anmeldezeitraum ist vom 14.07.2021 bis 26.08.2021**. Die Plätze werden voraussichtlich am 28.08.2021 zugeteilt und müssen **innerhalb von drei Tagen** durch den Studierenden angenommen werden. Bei Nichterscheinen in der Auftaktveranstaltung werden die freien Plätze den Studierenden in der Warteliste angeboten.

Bei Fragen zu dieser Anmeldung wenden Sie sich bitte an niclas.kannengiesser@kit.edu.

Wenn Sie sich als Gruppe anmelden möchte, wenden Sie sich bitte an Niclas Kannengießer.

Wichtige Datenschutzinformation

Die Themen, die im Rahmen des Hackathons bearbeitet werden sollen, werden von Praxispartnern gestellt. Während des Hackathons übernehmen die Praxispartner für ihre Themen den größten Teil der Betreuung. Damit die Betreuung möglichst effektiv erfolgen kann, ist es notwendig, dass Sie sich mit den Praxispartnern in Kontakt setzen und die zur Kommunikation notwendigen persönlichen Daten mit den Partnern teilen. Ihre persönlichen Daten werden nicht von uns an die Praxispartner weitergegeben, sondern müssen nach der Themenzuteilung von Ihnen selbst an ihre Ansprechpartner aus der Praxis übermittelt werden.

V **Projektpraktikum Maschinelles Lernen** **Praktikum (P)**
2512500, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen **Präsenz/Online gemischt**

Inhalt
Das Praktikum ist als praktische Ergänzung zu Veranstaltungen wie "Maschinelles Lernen" gedacht. Die theoretischen Grundlagen werden im Praktikum angewendet. Ziel des Praktikums ist, dass die Teilnehmer in gemeinsamer Arbeit ein Teilsystem aus dem Bereich Robotik und Kognitiven Systemen unter Verwendung eines oder mehren Verfahren aus dem Bereich KI/ML entwerfen, entwickeln und evaluieren.

Neben den wissenschaftlichen Zielen, die in der Untersuchung und Anwendung der Methoden werden auch die Aspekte projektspezifischer Teamarbeit in der Forschung (von der Spezifikation bis zur Präsentation der Ergebnisse) in diesem Praktikum erarbeitet.

Die einzelnen Projekte erfordern die Analyse der gestellten Aufgabe, Auswahl geeigneter Verfahren, Spezifikation und Implementierung und Evaluierung des Lösungsansatzes. Schließlich ist die gewählte Lösung zu dokumentieren und in einem Kurzvortrag vorzustellen.

Lernziele:

- Die Studierenden können Kenntnisse aus der Vorlesung Maschinelles Lernen auf einem ausgewählten Gebiet der aktuellen Forschung im Bereich Robotik oder kognitive Automobile praktisch anwenden.
- Die Studierenden beherrschen die Analyse und Lösung entsprechender Problemstellungen im Team.
- Die Studierenden können ihre Konzepte und Ergebnisse evaluieren, dokumentieren und präsentieren.

Empfehlungen:

Besuch der Vorlesung *Maschinelles Lernen*, C/C++ Kenntnisse, Python Kenntnisse

Arbeitsaufwand:

Der Arbeitsaufwand von 4,5 Leistungspunkten setzt sich zusammen aus Präsenzzeit am Versuchsort zur praktischen Umsetzung der gewählten Lösung, sowie der Zeit für Literaturrecherchen und Planung/Spezifikation der selektierten Lösung. Zusätzlich wird ein kurzer Bericht und eine Präsentation der durchgeführten Arbeit erstellt.

Organisatorisches
Anmeldung und weitere Informationen sind im Wiwi-Portal zu finden.

Registration and further information can be found in the WiWi-portal.

V **Praktikum Security, Usability and Society (Master)** **Praktikum (P)**
2512555, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen **Online**

Inhalt
Das Praktikum "Sicherheit, Benutzerfreundlichkeit und Gesellschaft" behandelt Themen wie nutzbare Sicherheits- und Datenschutzpragramme sowie die Durchführung von Benutzerstudien. Um einen Platz zu reservieren, registrieren Sie sich bitte auf dem WiWi-Portal und senden Sie eine E-Mail mit dem von Ihnen gewählten Thema und einem zusätzlichen Thema an mattia.mossano@kit.edu vor dem Beginn der Veranstaltung. Eine genauere Beschreibung der Themen finden Sie in ILIAS (Link unten). Die Themen werden in der Reihenfolge des Eingangs vergeben, bis alle Plätze vergeben sind. Die kursiv gedruckten Themen sind bereits vergeben.

ILIAS link: https://ilias.studium.kit.edu/goto.php?target=crs_1792110&client_id=produktiv

Daten:

Anstoß: 19.04.2022, 9:00-10:00 CET Uhr Microsoft Teams - Link
Bericht + Codeübermittlung: 09.09.2022, 23:59 CET
Präsentationsfrist: 25.09.2022, 23:59 CET

Präsentationstag: 25.09.2022

Themen:

Programming usable security measures

In diesem Fach entwickeln die Schüler einen Teil der Codierung, eine Erweiterung oder eine andere Programmieraufgabe, die sich mit verschiedenen verwendbaren Sicherheitsmaßnahmen befasst, z. B. als Erweiterung. ZB TORPEDO (https://secuso.aifb.kit.edu/english/TORPEDO.php) oder PassSec + (https://secuso.aifb.kit.edu/english/PassSecPlus.php). Nach wie vor erhalten die Schüler eine Punkteliste mit Zielen, die sowohl grundlegende Funktionen enthält, die für das Bestehen des Kurses erforderlich sind, als auch fortgeschrittenere, die die Abschlussnote verbessern.

- Portfolio Graphical Recognition-Based Passwords with Gamepads
- Improving the PassSec+ browser extension by investigating a security vulnerability in Mozilla Firefox Relay
- Development of a tool for the automated search for tweets on the topic of "phishing"
- Hacking TORPEDO
- Restructuring TORPEDO
- Authenticating on AR glasses: Implementing an authentication scheme for the Google Glass

Designing Security User Studies (online studies only)

Diese Themen beziehen sich auf das Einrichten und Durchführen von Benutzerstudien verschiedener Art. In diesem Jahr haben wir uns aufgrund des Corona-Ausbruchs entschieden, nur Online-Studien durchzuführen. Andernfalls wären Interviews und Laboruntersuchungen möglich gewesen. Am Ende des Semesters präsentieren die Studierenden einen Bericht / eine Arbeit und einen Vortrag, in dem sie ihre Ergebnisse präsentieren.

- Investigate brainwaves authentication
- Replication and extension of "What is this URL's destination?"

Bitte beachten Sie, dass für die Teilnahme am Kick-off-Meeting keine Registrierung erforderlich ist.

Dieses Ereignis zählt für das KASTEL-Zertifikat. Weitere Informationen zum Erhalt des Zertifikats finden Sie auf der SECUSO-Website (https://secuso.aifb.kit.edu/Studium_und_Lehre.php).

V **Praktikum Coding da Vinci - Cultural Heritage Hackathon (Master)** **Praktikum (P)**
2512603, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen **Präsenz/Online gemischt**

Inhalt

Cultural heritage includes tangible and intangible heritage assets inherited from past generations. Cultural heritage data are usually stored in galleries, museums, archives and libraries (GLAM institutions) and in recent years, efforts by culture domain experts and computer scientists have begun to make this data more findable, accessible, interoperable and reusable by the general public, but also by researchers in the domains of history, social science, etc. This seminar follows up on these efforts by having student groups participate in the official **Coding da Vinci culture hackathon** with guidance and coaching by the course tutors.

The culture hackathon Coding da Vinci has brought together the cultural sector with creative technology communities to explore the creative potential of digital cultural heritage. Over a sprint of seven weeks the hackathon teams, together with representatives of cultural institutions, develop working prototypes that show surprising and inspiring new ways to make use of institutions' collections and artifacts in the digital age.

As part of this “Projektpraktikum”, the students will take part in the official hackathon “**Coding da Vinci Baden-Württemberg**” (https://codingdavinci.de/index.php/de/events/baden-wuerttemberg-2022). They will form groups and implement their own interesting culture project by using the dataset(s) provided by Coding da Vinci. The goal is to create a project that is useful for the culture community and helps to explore and experience cultural heritage data in an interesting, innovative and fun way.

This “Projektpraktikum” is furthermore a chance to network with the community of culture enthusiasts and developers while creating a working application that adds value to the community. The groups will present their work at the official Codings da Vinci kick-off event and the award ceremony.

Contributions of the students:

The students will form groups of 3-4 people. They will be expected to first get familiar with datasets presented in the event, the technologies and methods they will utilize and will develop their own project idea. Each group will present their **project idea on May 07, 2022** at the Coding da Vinci BW kick-off and will officially start the implementation of their project. On **June 24, 2022**, each group will present their **final projec**t at the official Coding da Vinci BW award ceremony. Following the event, each group will prepare a scientific seminar paper of not more than 16 pages.

Implementation:

Each group will implement their project idea based on the datasets given in the event using open source software and will publish their code using an open license via github.

Learning Goals:

- Basic understanding of knowledge graphs and Natural Language Processing
- Independent and self-organized realization of a group project
- Planning and execution of design, implementation and quality assurance of the group project
- Preparation of a scientific seminar paper for the group project of 16 pages
- Presentation of the group project in a comprehensible and structured manner

Registration:

The registration period for this course lasts from 01.02.2022 until 22.04.2022. The places are expected to be allocated on 25.04.2022 and must be accepted by the student within two days.
If you have any questions regarding the registration or course content, please contact tabea.tietz@kit.edu and oleksandra.bruns@kit.edu .

Modules: Informatik

Timeline:

20.04.2022 Plenary meeting: Introduction and Course Organization

27.04.2022 Plenary meeting: Forming of student groups and discussion of datasets

07.05.2022 Official Coding da Vinci Kick-off Event: Presentation of group idea

11.05.2022 Individual group sessions: Fixing a project plan and timeline

18.05.2022 Individual group sessions: Weekly progress meeting

25.05.2022 Individual group sessions: Weekly progress meeting

01.06.2022 Individual group sessions: Weekly progress meeting

08.06.2022 Individual group sessions: Weekly progress meeting

15.06.2022 Individual group sessions: Weekly progress meeting

22.06.2022 Individual group sessions: Weekly progress meeting

24.06.2022 Official Coding da Vinci Award Ceremony: Final Presentation

17.08.2022 Seminar paper submission and finalization (and documentation) of the code

Organisatorisches

Considering the then current pandemic situation and in coordination with the participants the course will mostly taking place as online course with potentially a few "live" events (cf further description below).

T 4.227 Teilleistung: Praktikum Security, Usability and Society [T-WIWI-108439]

Verantwortung: Prof. Dr. Melanie Volkamer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2500024	Praktikum Security, Usability and Society (Master)	3 SWS	Praktikum (P) / 🖳	Volkamer, Mayer, Ghiglieri , Aldag, Beckmann, Mossano
WS 21/22	2512554	Praktikum Security, Usability and Society (Bachelor)	3 SWS	Praktikum (P) / 🖳	Volkamer, Mayer, Ghiglieri , Aldag, Beckmann, Mossano
SS 2022	2612554	Praktikum Security, Usability and Society (Bachelor)	3 SWS	Praktikum (P) / 🖳	Volkamer, Strufe, Mayer, Berens, Mossano, Düzgün, Hennig, Veit
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900116	Praktikum Security, Usability and Society (Bachelor)			Volkamer
WS 21/22	7900307	Praktikum Security, Usability and Society (Master)			Volkamer
SS 2022	7900029	Praktikum Security, Usability and Society (Bachelor)			Volkamer

Legende: 🖳 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus einer praktischen Arbeit, einem Vortrag und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung. Diese Bestandteile werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse aus der Vorlesung "Informationssicherheit" werden empfohlen.

Anmerkungen
Das Praktikum wird voraussichtlich ab Wintersemester 2018/2019 angeboten. Folgende Inhalte und Lernziele sind geplant:

Lehrinhalt:

Im Zuge des Praktikums werden wechselnde Themen aus dem Bereich der Human Factors in Security und Privacy bearbeitet.

Lernziele:

Der/die Studierende

- kann die Grundlagen der Informationssicherheit anwenden
- ist in der Lage passende Maßnahmen zu implementieren, um verschiedene Schutzziele zu erreichen
- kann ein Softwareprojekt aus dem Gebiet der Informationssicherheit strukturieren
- kann die Techniken des Human Centred Security and Privacy by Design anwenden, um benutzerfreundliche Software zu entwickeln
- kann technische Sachverhalte und die Ergebnisse des Praktikums in mündlicher und schriftlicher Form erklären und präsentieren.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Praktikum Security, Usability and Society (Master) — **Praktikum (P) Online**
2500024, WS 21/22, 3 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Die Registrierung ist jetzt geschlossen.

Das Praktikum "Sicherheit, Benutzerfreundlichkeit und Gesellschaft" behandelt Themen wie nutzbare Sicherheits- und Datenschutzpragramme sowie die Durchführung von Benutzerstudien. Um einen Platz zu reservieren, registrieren Sie sich bitte auf dem WiWi-Portal und senden Sie eine E-Mail mit Ihrem Wunschthema und einem Ersatzthema an melanie.volkamer@kit.edu. Die Themen werden in der Reihenfolge des Eingangs vergeben, bis alle Plätze vergeben sind. Die kursiv gedruckten Themen sind bereits vergeben.

Wichtige Daten:

Anstoß: 11.10.2021, 11:30-12:30 CET Uhr Microsoft Teams - Link
Bericht + Codeübermittlung: 06.02.2022, 23:59 CET
Präsentationsfrist: 06.02.2022, 23:59 CET

Präsentationstag: 08.02.2021

Themen:

Privacy Friendly Apps

In diesem Fach vervollständigen die Schüler eine App (oder eine Erweiterung einer App) unter unseren datenschutzfreundlichen Apps. Klicken Sie auf den folgenden Link, um mehr darüber zu erfahren: https://secuso.aifb.kit.edu/english/105.php. Den Schülern wird eine Punkteliste mit Zielen zur Verfügung gestellt, die sowohl grundlegende Funktionen enthält, die für das Bestehen des Kurses erforderlich sind, als auch fortgeschrittenere, die die Abschlussnote verbessern.

- Notes 2.0

Programming usable security measures

In diesem Fach entwickeln die Schüler einen Teil der Codierung, eine Erweiterung oder eine andere Programmieraufgabe, die sich mit verschiedenen verwendbaren Sicherheitsmaßnahmen befasst, z. B. als Erweiterung. ZB TORPEDO (https://secuso.aifb.kit.edu/english/TORPEDO.php) oder PassSec + (https://secuso.aifb.kit.edu/english/PassSecPlus.php). Nach wie vor erhalten die Schüler eine Punkteliste mit Zielen, die sowohl grundlegende Funktionen enthält, die für das Bestehen des Kurses erforderlich sind, als auch fortgeschrittenere, die die Abschlussnote verbessern.

- Password Manager Enrolment Add-On
- Portfolio Graphical Recognition-Based Passwords with Gamepads
- Cookie Consent Manager for Websites

Designing Security User Studies (online studies only)

Diese Themen beziehen sich auf das Einrichten und Durchführen von Benutzerstudien verschiedener Art. In diesem Jahr haben wir uns aufgrund des Corona-Ausbruchs entschieden, nur Online-Studien durchzuführen. Andernfalls wären Interviews und Laboruntersuchungen möglich gewesen. Am Ende des Semesters präsentieren die Studierenden einen Bericht / eine Arbeit und einen Vortrag, in dem sie ihre Ergebnisse präsentieren.

- How to display URLs to support people's ability to detect phishing (English)
- *Studying the Effect of Static vs. Dynamic Phishing Detection*
- *How effective are QR-scanners in helping users detecting phishing emails?*

Bitte beachten Sie, dass für die Teilnahme am Kick-off-Meeting keine Registrierung erforderlich ist.

Dieses Ereignis zählt für das KASTEL-Zertifikat. Weitere Informationen zum Erhalt des Zertifikats finden Sie auf der SECUSO-Website (https://secuso.aifb.kit.edu/Studium_und_Lehre.php).

V **Praktikum Security, Usability and Society (Bachelor)** **Praktikum (P)**
2512554, WS 21/22, 3 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen **Online**

Inhalt
Die Registrierung ist jetzt abgeschlossen.

Das Praktikum "Sicherheit, Benutzerfreundlichkeit und Gesellschaft" behandelt Themen wie nutzbare Sicherheits- und Datenschutzpragramme sowie die Durchführung von Benutzerstudien. Um einen Platz zu reservieren, registrieren Sie sich bitte auf dem WiWi-Portal und senden Sie eine E-Mail mit Ihrem Wunschthema und einem Ersatzthema an melanie.volkamer@kit.edu. Die Themen werden in der Reihenfolge des Eingangs vergeben, bis alle Plätze vergeben sind. Die kursiv gedruckten Themen sind bereits vergeben. **Daten**:

Anstoß: 11.10.2021, 11:30-12:30 CET Uhr Microsoft Teams - Link
Bericht + Codeübermittlung: 06.02.2022, 23:59 CET
Präsentationsfrist: 06.02.2022, 23:59 CET

Präsentationstag: 08.02.2021

Themen:

Privacy Friendly Apps

In diesem Fach vervollständigen die Schüler eine App (oder eine Erweiterung einer App) unter unseren datenschutzfreundlichen Apps. Klicken Sie auf den folgenden Link, um mehr darüber zu erfahren: https://secuso.aifb.kit.edu/english/105.php. Den Schülern wird eine Punkteliste mit Zielen zur Verfügung gestellt, die sowohl grundlegende Funktionen enthält, die für das Bestehen des Kurses erforderlich sind, als auch fortgeschrittenere, die die Abschlussnote verbessern.

- *Notes 2.0*

Programming usable security measures

In diesem Fach entwickeln die Schüler einen Teil der Codierung, eine Erweiterung oder eine andere Programmieraufgabe, die sich mit verschiedenen verwendbaren Sicherheitsmaßnahmen befasst, z. B. als Erweiterung. ZB TORPEDO (https://secuso.aifb.kit.edu/english/TORPEDO.php) oder PassSec + (https://secuso.aifb.kit.edu/english/PassSecPlus.php). Nach wie vor erhalten die Schüler eine Punkteliste mit Zielen, die sowohl grundlegende Funktionen enthält, die für das Bestehen des Kurses erforderlich sind, als auch fortgeschrittenere, die die Abschlussnote verbessern.

- *Password Manager Enrolment Add-On*
- Portfolio Graphical Recognition-Based Passwords with Gamepads
- Cookie Consent Manager for Websites

Designing Security User Studies (online studies only)

Diese Themen beziehen sich auf das Einrichten und Durchführen von Benutzerstudien verschiedener Art. In diesem Jahr haben wir uns aufgrund des Corona-Ausbruchs entschieden, nur Online-Studien durchzuführen. Andernfalls wären Interviews und Laboruntersuchungen möglich gewesen. Am Ende des Semesters präsentieren die Studierenden einen Bericht / eine Arbeit und einen Vortrag, in dem sie ihre Ergebnisse präsentieren.

- *How to display URLs to support people's ability to detect phishing (English)*
- Studying the Effect of Static vs. Dynamic Phishing Detection
- *How effective are QR-scanners in helping users detecting phishing emails?*

Bitte beachten Sie, dass für die Teilnahme am Kick-off-Meeting keine Registrierung erforderlich ist.

Dieses Ereignis zählt für das KASTEL-Zertifikat. Weitere Informationen zum Erhalt des Zertifikats finden Sie auf der SECUSO-Website (https://secuso.aifb.kit.edu/Studium_und_Lehre.php).

V **Praktikum Security, Usability and Society (Bachelor)** **Praktikum (P)**
2612554, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen **Online**

Inhalt
Das Praktikum "Sicherheit, Benutzerfreundlichkeit und Gesellschaft" behandelt Themen wie nutzbare Sicherheits- und Datenschutzpragramme sowie die Durchführung von Benutzerstudien. Um einen Platz zu reservieren, registrieren Sie sich bitte auf dem WiWi-Portal und senden Sie eine E-Mail mit dem von Ihnen gewählten Thema und einem zusätzlichen Thema an mattia.mossano@kit.edu vor dem Beginn der Veranstaltung. Eine genauere Beschreibung der Themen finden Sie in ILIAS (Link unten). Die Themen werden in der Reihenfolge des Eingangs vergeben, bis alle Plätze vergeben sind. Die kursiv gedruckten Themen sind bereits vergeben.

ILIAS link: **https://ilias.studium.kit.edu/goto.php?target=crs_1792110&client_id=produktiv**

Daten:

Anstoß: 19.04.2022, 9:00-10:00 CET Uhr Microsoft Teams - **Link**
Bericht + Codeübermittlung: 09.09.2022, 23:59 CET
Präsentationsfrist: 25.09.2022, 23:59 CET

Präsentationstag: 25.09.2022

Themen:

Programming usable security measures

In diesem Fach entwickeln die Schüler einen Teil der Codierung, eine Erweiterung oder eine andere Programmieraufgabe, die sich mit verschiedenen verwendbaren Sicherheitsmaßnahmen befasst, z. B. als Erweiterung. ZB TORPEDO (**https://secuso.aifb.kit.edu/english/TORPEDO.php**) oder PassSec + (**https://secuso.aifb.kit.edu/english/PassSecPlus.php**). Nach wie vor erhalten die Schüler eine Punkteliste mit Zielen, die sowohl grundlegende Funktionen enthält, die für das Bestehen des Kurses erforderlich sind, als auch fortgeschrittenere, die die Abschlussnote verbessern.

- Portfolio Graphical Recognition-Based Passwords with Gamepads
- Improving the PassSec+ browser extension by investigating a security vulnerability in Mozilla Firefox Relay
- Development of a tool for the automated search for tweets on the topic of "phishing"
- Hacking TORPEDO
- Restructuring TORPEDO

Bitte beachten Sie, dass für die Teilnahme am Kick-off-Meeting keine Registrierung erforderlich ist.

Dieses Ereignis zählt für das KASTEL-Zertifikat. Weitere Informationen zum Erhalt des Zertifikats finden Sie auf der SECUSO-Website (**https://secuso.aifb.kit.edu/Studium_und_Lehre.php**).

T 4.228 Teilleistung: Praktikum Sicherheit [T-WIWI-109786]

Verantwortung: Prof. Dr. Melanie Volkamer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2512557	Praktikum Sicherheit (Master)	4 SWS	Praktikum (P) / 🏵	Baumgart, Volkamer, Mayer
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900046	Praktikum Sicherheit (Master)			Volkamer

Legende: 🖥 Online, 🏵 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus einer praktischen Arbeit, einem Vortrag und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung. Die Gewichtung dieser Bestandteile für die Notenbildung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Kenntnisse aus der Vorlesung "Informationssicherheit" werden empfohlen.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Praktikum Sicherheit (Master)

2512557, WS 21/22, 4 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Praktikum (P)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
Das Sicherheits-Praktikum setzt sich mit der IT-Sicherheit von alltäglichen Gebrauchsgegenständen auseinander. Implementierte Sicherheitsmechanismen werden zunächst theoretisch untersucht und mit praktischen Angriffen auf die Probe gestellt. Schließlich werden Gegenmaßnahmen und Verbesserungsvorschläge erarbeitet. Das Praktikum wird im Rahmen des Kompetenzzentrums für Angewandte Sicherheitstechnologien (KASTEL) angeboten und wird von mehreren Instituten betreut.

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines Abschlussvortrags, einer Abschlussarbeit und der Übergabe des erarbeiteten Codes.

Weitere Informationen befinden sich im ILIAS.

T 4.229 Teilleistung: Process Mining [T-WIWI-109799]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Oberweis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2511204	Process Mining	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Oberweis
SS 2022	2511205	Übungen zu Process Mining	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Oberweis, Schreiber, Schüler, Rybinski
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900033	Process Mining (Anmeldung bis 31.01.2022)			Oberweis
SS 2022	79AIFB_PM_C2	Process Mining (Anmeldung bis 18.07.2022)			Oberweis

Legende: 🖥 Online, 🏟 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach § 4, Abs. 2, 1 SPO. Sie findet in der ersten Woche nach der Vorlesungszeit statt.

Voraussetzungen
Keine

Anmerkungen
Frühere Bezeichnung (bis Wintersemester 2018/1019) "Workflow Management".

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Process Mining — **Vorlesung (V)** **Präsenz**
2511204, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Das Gebiet des Process Mining umfasst eine Reihe von Verfahren, die auf der Grundlage von Logfiles aus Informationssystemen neues Wissen über zugrundeliegende Prozesse ableiten. Derartige Informationssysteme sind zum Beispiel Workflow-Managementsysteme, die zur effizienten Steuerung von Prozessabläufen in Unternehmen und Organisationen eingesetzt werden. Die Vorlesung führt zunächst die Grundlagen rund um das Thema Prozesse und entsprechende Modellierungs- und Analysetechniken ein. Darauf aufbauend werden Grundlagen zum Process Mining sowie die drei klassischen Typen von Verfahren – Process Discovery, Conformance Checking und Process Enhancement – behandelt. Zusätzlich zu den theoretischen Grundlagen werden im Anschluss Werkzeuge, Anwendungsszenarien in der Praxis sowie offene Forschungsthemen vorgestellt.

Lernziele:

Studierende

- verstehen die Begriffe und Verfahren des Process Mining und kennen deren Einsatzmöglichkeiten,
- erstellen und bewerten Geschäftsprozessmodelle,
- analysieren statische und dynamische Eigenschaften von Workflows,
- wenden Verfahren und Tools des Process Mining an.

Empfehlungen:

Vorkenntnisse aus dem Kurs Angewandte Informatik - Modellierung werden erwartet.

Arbeitsaufwand:

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 135 Stunden (4,5 Leistungspunkte).

- Vorlesung 30h
- Übung 15h
- Vor-bzw. Nachbereitung der Vorlesung 24h
- Vor- bzw. Nachbereitung der Übung 25h
- Prüfungsvorbereitung 40h
- Prüfung 1h

Literaturhinweise

- W. van der Aalst, H. van Kees: Workflow Management: Models, Methods and Systems, Cambridge, The MIT Press, 2002.
- W. van der Aalst: Process Mining: Data Science in Action. Springer, 2016.
- J. Carmona, B. van Dongen, A. Solti, M. Weidlich: Conformance Checking: Relating Processes and Models. Springer, 2018.
- A. Drescher, A. Koschmider, A. Oberweis: Modellierung und Analyse von Geschäftsprozessen: Grundlagen und Übungsaufgaben mit Lösungen. De Gruyter Studium, 2017.
- A. Oberweis: Modellierung und Ausführung von Workflows mit Petri-Netzen. Teubner-Reihe Wirtschaftsinformatik, B.G. Teubner Verlag, 1996.
- R. Peters, M. Nauroth: Process-Mining: Geschäftsprozesse: smart, schnell und einfach, Springer, 2019.
- F. Schönthaler, G.Vossen, A. Oberweis, T. Karle: Business Processes for Business Communities: Modeling Languages, Methods, Tools. Springer, 2012.
- M. Weske: Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures. Springer, 2012.

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

T 4.230 Teilleistung: Projektorientiertes Softwarepraktikum [T-MATH-105907]

Verantwortung: PD Dr. Gudrun Thäter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102938 - Projektorientiertes Softwarepraktikum

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0161700	Projektorientiertes Softwarepraktikum	4 SWS	Praktikum (P)	Thäter, Krause

Voraussetzungen
Keine

T 4.231 Teilleistung: Projektpraktikum Kognitive Automobile und Roboter [T-WIWI-109985]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Johann Marius Zöllner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2512501	Praktikum Kognitive Automobile und Roboter (Master)	3 SWS	Praktikum (P) / 🖳	Zöllner, Daaboul
SS 2022	2513500	Kognitive Automobile und Roboter	2 SWS	Seminar (S) / 🖳	Zöllner
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900107	Praktikum Kognitive Automobile und Roboter (Master)			Zöllner

Legende: 🖳 Online, 🖳🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus einer praktischen Arbeit, einem Vortrag und einer schriftlichen Ausarbeitung. Details zur Notenbildung werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Voraussetzungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Praktikum Kognitive Automobile und Roboter (Master)

2512501, WS 21/22, 3 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Praktikum (P)
Online

Inhalt
Das Praktikum ist als praktische Ergänzung zu Veranstaltungen wie "Maschinelles Lernen" gedacht. Die theoretischen Grundlagen werden im Praktikum angewendet. Ziel des Praktikums ist, dass die Teilnehmer in gemeinsamer Arbeit ein Teilsystem aus dem Bereich Robotik und Kognitiven Systemen unter Verwendung eines oder mehren Verfahren aus dem Bereich KI/ML entwerfen, entwickeln und evaluieren.

Neben den wissenschaftlichen Zielen, die in der Untersuchung und Anwendung der Methoden werden auch die Aspekte projektspezifischer Teamarbeit in der Forschung (von der Spezifikation bis zur Präsentation der Ergebnisse) in diesem Praktikum erarbeitet.

Die einzelnen Projekte erfordern die Analyse der gestellten Aufgabe, Auswahl geeigneter Verfahren, Spezifikation und Implementierung und Evaluierung des Lösungsansatzes. Schließlich ist die gewählte Lösung zu dokumentieren und in einem Kurzvortrag vorzustellen.

Lernziele:

- Die Studierenden können Kenntnisse aus der Vorlesung Maschinelles Lernen auf einem ausgewählten Gebiet der aktuellen Forschung im Bereich Robotik oder kognitive Automobile praktisch anwenden.
- Die Studierenden beherrschen die Analyse und Lösung entsprechender Problemstellungen im Team.
- Die Studierenden können ihre Konzepte und Ergebnisse evaluieren, dokumentieren und präsentieren.

Empfehlungen:

Besuch der Vorlesung *Maschinelles Lernen*, C/C++ Kenntnisse, Python Kenntnisse

Arbeitsaufwand:

Der Arbeitsaufwand von 4,5 Leistungspunkten setzt sich zusammen aus Präsenzzeit am Versuchsort zur praktischen Umsetzung der gewählten Lösung, sowie der Zeit für Literaturrecherchen und Planung/Spezifikation der selektierten Lösung. Zusätzlich wird ein kurzer Bericht und eine Präsentation der durchgeführten Arbeit erstellt.

Organisatorisches
Anmeldung und weitere Informationen sind im Wiwi-Portal zu finden.

Registration and further information can be found in the WiWi-portal.

V **Kognitive Automobile und Roboter** **Seminar (S)**
2513500, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen **Online**

Inhalt
Das Seminar ist als theoretische Ergänzung zu Veranstaltungen wie "Maschinelles Lernen" gedacht. Die theoretischen Grundlagen werden im Seminar vertieft. Ziel des Seminars ist, dass die Teilnehmer in Einzelarbeit ein Teilsystem aus dem Bereich Robotik und Kognitiven Systemen unter Verwendung eines oder mehren Verfahren aus dem Bereich KI/ML analysieren.

Die einzelnen Projekte erfordern die Analyse der gestellten Aufgabe, Auswahl geeigneter Verfahren, Spezifikation und theoretische Evaluierung des Lösungsansatzes. Schließlich ist die gewählte Lösung zu dokumentieren und in einem Kurzvortrag vorzustellen.

Lernziele:

- Die Studierenden können Kenntnisse aus der Vorlesung Maschinelles Lernen auf einem ausgewählten Gebiet der aktuellen Forschung im Bereich Robotik oder kognitive Automobile theoretisch analysieren.
- Die Studierenden können ihre Konzepte und Ergebnisse evaluieren, dokumentieren und präsentieren.

Empfehlungen:

Besuch der Vorlesung *Maschinelles Lernen*

Arbeitsaufwand:

Der Arbeitsaufwand von 3 Leistungspunkten setzt sich zusammen aus der Zeit für Literaturrecherchen und Planung/ Spezifikation der selektierten Lösung. Zusätzlich wird ein kurzer Bericht und eine Präsentation der durchgeführten Arbeit erstellt.

Organisatorisches
Anmeldung und weitere Informationen sind im Wiwi-Portal zu finden.

Registration and further information can be found in the WiWi-portal.

T 4.232 Teilleistung: Projektpraktikum Maschinelles Lernen [T-WIWI-109983]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Johann Marius Zöllner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2512500	Projektpraktikum Maschinelles Lernen	3 SWS	Praktikum (P) / 🔀	Zöllner
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2022	7900086	Projektpraktikum Maschinelles Lernen			Zöllner

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus einer praktischen Arbeit, einem Vortrag und einer schriftlichen Ausarbeitung. Details zur Notenbildung werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Voraussetzungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Projektpraktikum Maschinelles Lernen

2512500, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch/Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Praktikum (P)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
Das Praktikum ist als praktische Ergänzung zu Veranstaltungen wie "Maschinelles Lernen" gedacht. Die theoretischen Grundlagen werden im Praktikum angewendet. Ziel des Praktikums ist, dass die Teilnehmer in gemeinsamer Arbeit ein Teilsystem aus dem Bereich Robotik und Kognitiven Systemen unter Verwendung eines oder mehren Verfahren aus dem Bereich KI/ML entwerfen, entwickeln und evaluieren.

Neben den wissenschaftlichen Zielen, die in der Untersuchung und Anwendung der Methoden werden auch die Aspekte projektspezifischer Teamarbeit in der Forschung (von der Spezifikation bis zur Präsentation der Ergebnisse) in diesem Praktikum erarbeitet.

Die einzelnen Projekte erfordern die Analyse der gestellten Aufgabe, Auswahl geeigneter Verfahren, Spezifikation und Implementierung und Evaluierung des Lösungsansatzes. Schließlich ist die gewählte Lösung zu dokumentieren und in einem Kurzvortrag vorzustellen.

Lernziele:

- Die Studierenden können Kenntnisse aus der Vorlesung Maschinelles Lernen auf einem ausgewählten Gebiet der aktuellen Forschung im Bereich Robotik oder kognitive Automobile praktisch anwenden.
- Die Studierenden beherrschen die Analyse und Lösung entsprechender Problemstellungen im Team.
- Die Studierenden können ihre Konzepte und Ergebnisse evaluieren, dokumentieren und präsentieren.

Empfehlungen:

Besuch der Vorlesung *Maschinelles Lernen*, C/C++ Kenntnisse, Python Kenntnisse

Arbeitsaufwand:

Der Arbeitsaufwand von 4,5 Leistungspunkten setzt sich zusammen aus Präsenzzeit am Versuchsort zur praktischen Umsetzung der gewählten Lösung, sowie der Zeit für Literaturrecherchen und Planung/Spezifikation der selektierten Lösung. Zusätzlich wird ein kurzer Bericht und eine Präsentation der durchgeführten Arbeit erstellt.

Organisatorisches
Anmeldung und weitere Informationen sind im Wiwi-Portal zu finden.

Registration and further information can be found in the WiWi-portal.

T 4.233 Teilleistung: Quantifizierung von Unsicherheiten [T-MATH-108399]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Frank
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104054 - Quantifizierung von Unsicherheiten

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0164400	Uncertainty Quantification	2 SWS	Vorlesung (V) / 🏘	Frank
SS 2022	0164410	Tutorial for 0164400 (Uncertainty quantification)	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Frank

Legende: 🖥 Online, 🏘 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Uncertainty Quantification

0164400, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
"There are known knowns; there are things we know we know. We also know there are known unknowns; that is to say we know there are some things we do not know. But there are also unknown unknowns – there are things we do not know we don't know." (Donald Rumsfeld)

In this class, we learn to deal with the known unknowns, a field called Un- certainty Quantification (UQ). We particularly focus on the propagation of uncertainties (e.g. unknown data, unknown initial or boundary conditions) through models (mostly differential equations) and leave other important questions of UQ (especially inference) aside. Given uncertain input, how un- certain is the output? The uncertainties are modeled as random variables, and thus the solutions of the equations become random variables themselves.

Thus we summarize the necessary foundations of probability theory, with a focus on modeling correlated and uncorrelated random vectors. Further- more, we will see that every uncertain parameter becomes a dimension in the problem. We are thus quickly led to high-dimensional problems. Standard numerical methods suffer from the so-called curse of dimensionality, i.e. to reach a certain accuracy one needs excessively many model evaluations. Thus we study the fundamentals of approximation theory.

The first part of the course ("how to do it") gives an overview on techniques that are used. Among these are:

- Sensitivity analysis
- Monte-Carlo methods
- Spectral expansions
- Stochastic Galerkin method
- Collocation methods, sparse grids

The second part of the course ("why to do it like this") deals with the theoretical foundations of these methods. The so-called "curse of dimensionality" leads us to questions from approximation theory. We look back at the very standard numerical algorithms of interpolation and quadrature, and ask how they perform in many dimensions.

Organisatorisches
The course will be offered in flipped classroom format. This means that the lectures will be made available as videos; students will also have lecture notes. We meet in presence for the tutorials, and there will also be office hours. The first meeting will be on April 25 in presence.

Literaturhinweise

- R.C. Smith: Uncertainty Quantification: Theory, Implementation, and Applications, SIAM, 2014.
- T.J. Sullivan: Introduction to Uncertainty Quantification, Springer-Verlag, 2015.
- D. Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations, Princeton University Press, 2010.
- O.P. Le Maître, O.M. Knio: Spectral Methods for Uncertainty Quantification, Springer-Verlag, 2010.
- R. Ghanem, D. Higdon, H. Owhadi:Handbook of Uncertainty Quantification, Springer-Verlag, 2017.

T 4.234 Teilleistung: Rand- und Eigenwertprobleme [T-MATH-105833]

Verantwortung: Prof. Dr. Dorothee Frey
Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Prof. Dr. Tobias Lamm
Prof. Dr. Michael Plum
Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Prof. Dr. Roland Schnaubelt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102871 - Rand- und Eigenwertprobleme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0157500	Boundary and Eigenvalue Problems	4 SWS	Vorlesung (V)	Lamm
SS 2022	0157510	Tutorial for 0157500 Boundary and Eigenvalue Problems	2 SWS	Übung (Ü)	Lamm
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7700086	Rand- und Eigenwertprobleme			Liao

Voraussetzungen
Keine

T 4.235 Teilleistung: Randelementmethoden [T-MATH-109851]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103540 - Randelementmethoden

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.236 Teilleistung: Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen [T-MATH-105847]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Plum
Prof. Dr. Wolfgang Reichel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102876 - Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7700049	Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen	Mandel, Plum

Voraussetzungen
Keine

T 4.237 Teilleistung: Räumliche Stochastik [T-MATH-105867]

Verantwortung: Prof. Dr. Daniel Hug
Prof. Dr. Günter Last
PD Dr. Steffen Winter

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102903 - Räumliche Stochastik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	0105600	Räumliche Stochastik	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Last
WS 21/22	0105610	Übungen zu 0105600 (Räumliche Stochastik)	2 SWS	Übung (Ü)	Last
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7700052	Räumliche Stochastik			Last, Hug

Legende: 🖥 Online, 🎲 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 4.238 Teilleistung: Robotik I - Einführung in die Robotik [T-INFO-108014]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100893 - Robotik I - Einführung in die Robotik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2424152	Robotik I - Einführung in die Robotik	3/1 SWS	Vorlesung (V) /	Asfour
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7500106	Robotik I - Einführung in die Robotik			Asfour
SS 2022	7500218	Robotik I - Einführung in die Robotik			Asfour

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Informatik.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Zur Abrundung ist der nachfolgende Besuch der LVs „Robotik II“, „Robotik III“ und „Mechano-Informatik in der Robotik“ sinnvoll.

Anmerkungen
Dieses Modul darf nicht gerprüft werden, wenn im Bacherlor-Studiengang Informatik SPO 2008 die Lehrveranstaltung ***Robotik I*** mit ***3 LP*** im Rahmen des Moduls ***Grundlagen der Robotik*** geprüft wurde.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Robotik I - Einführung in die Robotik

2424152, WS 21/22, 3/1 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Grundlagen der Robotik am Beispiel von Industrierobotern, Service-Robotern und autonomen humanoiden Robotern. Im Mittelpunkt stehen die Modellierung von Robotern, sowie Methoden zur Steuerung und Planung von Roboteraktionen.

In der Vorlesung werden die grundlegenden System- und Steuerungskomponenten eines Roboters behandelt. Es werden elementare Verfahren zur kinematischen und dynamischen Robotermodellierung vorgestellt, sowie unterschiedliche Regelungsund Steuerungsverfahren. Weiterhin werden Ansätze zur Umwelt- und Objektmodellierung vorgestellt, die anschließend von Bewegungsplanungs-, Kollisionsvermeidungs- und Greifplanungsverfahren verwendet werden. Abschließend werden Themen der Bildverarbeitung, Programmier-verfahren und Aktionsplanung behandelt und aktuelle intelligente autonome Robotersysteme und ihre
Roboterarchitekturen vorgestellt.

Empfehlungen:

Zur Abrundung ist der nachfolgende Besuch der LVs „Robotik II“, „Robotik III“ und „Mechano-Informatik in der Robotik“ sinnvoll.

Arbeitsaufwand:

Vorlesung mit 3 SWS + 1 SWS Übung.
6 LP entspricht ca. 180 Stunden
ca. 45 Std. Vorlesungsbesuch,
ca. 15 Std. Übungsbesuch,
ca. 90 Std. Nachbearbeitung und Bearbeitung der Übungsblätter
ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

Lernziele:

Studierende sind in der Lage die vorgestellten Konzepte auf einfache und realistische Aufgaben aus dem Bereich der Robotik anzuwenden. Dazu zählt die Beherrschung und Herleitung der für die Roboter-modellierung relevanten mathematischen Modelle.

Weiterhin beherrschen Studierende die kinematische und dynamische Modellierung von Robotersystemen, sowie die Modellierung und den Entwurf einfacher Positionsund Kraftbasierter Regler.Die Studierenden sind in der Lage für reale Aufgaben in der Robotik, beispielsweise der Greif- oder Bewegungsplanung, geeignete geometrische Umweltmodelle auszuwählen.
Die Studierenden kennen die algorithmischen Grundlagen der Pfad-, Bewegungs- und Greifplanung und können diese Algorithmen auf Problemstellungen im Bereich der Robotik anwenden.
Sie kennen Algorithmen aus dem Bereich der maschinellen Bildverarbeitung und sind in der Lage, diese auf einfache Problemstellungen der Bildverarbeitung anzuwenden.
Die Studierenden besitzen Kenntnisse über den Entwurf passender Datenverarbeitungsarchitekturen und können gegebene, einfache Aufgabenstellungen als symbolisches Planungsproblem modellieren und lösen.

Organisatorisches
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Modul für Master Maschinenbau, Mechatronik und Informationstechnik,
Elektrotechnik und Informationstechnik**

Literaturhinweise
Weiterführende Literatur

Fu, Gonzalez,Lee: Robotics - Control, Sensing, Vision, and Intelligence

Russel, Norvig: Artificial Intelligenz - A Modern Approach, 2nd. Ed.

T 4.239 Teilleistung: Robotik in der Medizin [T-INFO-101357]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Torsten Kröger
Jun.-Prof. Dr. Franziska Mathis-Ullrich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100820 - Robotik in der Medizin

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	24681	Robotik in der Medizin	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Mathis-Ullrich
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7500129	Robotik in der Medizin			Mathis-Ullrich

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (§4(2), 3 SPO 2008) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) kann ein Bonus erworben werden. Die genauen Kriterien für die Vergabe eines Bonus werden zu Vorlesungsbeginn bekannt gegeben. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Der Bonus gilt nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem er erworben wurde. Danach verfällt der Notenbonus.

Voraussetzungen
Keine.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Robotik in der Medizin — **Vorlesung (V) Präsenz**
24681, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Zur Motivation werden die verschiedenen Szenarien des Robotereinsatzes im chirurgischen Umfeld erläutert und anhand von Beispielen klassifiziert. Es wird auf Grundlagen der Robotik mit den verschiedenen kinematischen Formen eingegangen und die Kenngrößen Freiheitsgrad, kinematische Kette, Arbeitsraum und Traglast eingeführt. Danach werden die verschiedenen Module der Prozesskette für eine robotergestützte Chirurgie vorgestellt. Diese beginnt mit der Bildgebung p, mit den verschiedenen tomographischen Verfahren. Sie werden anhand der physikalischen Grundlagen und ihrer meßtechnischen Aussagen zur Anatomie und Pathologie erläutert. In diesem Kontext spielen die Datenformate und Kommunikation eine wesentliche Rolle. Die medizinische Bildverarbeitung mit Schwerpunkt auf Segmentierung schliesst sich an. Dies führt zur geometrischen 3D-Rekonstruktion anatomischer Strukturen, die die Grundlage für ein attributiertes Patientenmodell bilden. Dazu werden die Methoden für die Registrierung der vorverarbeiteten Meßdaten aus verschiedenen tomographischen Modalitäten beschrieben. Die verschiedenen Ansätze für die Modellierung von Gewebeparametern ergänzen die Ausführungen zu einem vollständigen Patientenmodell. Die Anwendungen des Patientenmodells in der Visualisierung und Operationsplanung ist das nächste Thema. Am Begriff der Planung wird die sehr unterschiedliche Sichtweise von Medizinern und Ingenieuren verdeutlicht. Neben der geometrischen Planung wird die Rolle der Ablaufplanung erarbeitet, die im klinischen Alltag immer wichiger wird. Im wesentlichen unter dem Gesichtspunkt der Verifikation der Operationsplanung wird das Thema Simulation behandelt. Unterthemen sind hierbei die funktionale anatomiebezogene Simulation, die Robotersimulation mit Standortverifikation sowie Trainingssysteme. Der intraoperative Teil der Prozesskette beinhaltet die Registrierung, Navigation, Erweiterte Realität und Chirurgierobotersysteme. Diese werden mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen erläutert. Als wichtige Punkte werden hier insbesondere Techniken zum robotergestützten Gewebeschneiden und die Ansätze zu Mikro- und Nanochirurgie behandelt. Die Vorlesung schliesst mit einem kurzen Diskurs zu den speziellen Sicherheitsfragen und den rechtlichen Aspekten von Medizinprodukten.

Arbeitsbelastung: 3 LP

Erfolgskontrolle:

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (§4(2), 3 SPO 2008) bzw. Studienleistung (§4(3) SPO 2015) kann ein Bonus erworben werden. Die genauen Kriterien für die Vergabe eines Bonus werden zu Vorlesungsbeginn bekannt gegeben. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Der Bonus gilt nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem er erworben wurde. Danach verfällt der Notenbonus

Organisatorisches
Achtung! Die erste Vorlesung am 20.04 fällt leider aus

T 4.240 Teilleistung: Ruintheorie [T-MATH-108400]

Verantwortung: Prof. Dr. Vicky Fasen-Hartmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104055 - Ruintheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.241 Teilleistung: Schlüsselmomente der Geometrie [T-MATH-108401]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilderich Tuschmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104057 - Schlüsselmomente der Geometrie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.242 Teilleistung: Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-1-benotet [T-MATH-111515]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103053 - Schlüsselqualifikationen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2	Drittelnoten	Jedes Semester	1

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:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

Anmerkungen
Platzhalter zur Selbstverbuchung einer benoteten überfachlichen Qualifikation, die am House of Competence, am Sprachenzentrum oder am Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale erbracht wurde.

T 4.243 Teilleistung: Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-2-benotet [T-MATH-111517]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103053 - Schlüsselqualifikationen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2	Drittelnoten	Jedes Semester	1

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:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

Anmerkungen
Platzhalter zur Selbstverbuchung einer benoteten überfachlichen Qualifikation, die am House of Competence, am Sprachenzentrum oder am Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale erbracht wurde.

T 4.244 Teilleistung: Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-3-benotet [T-MATH-111518]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103053 - Schlüsselqualifikationen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2	Drittelnoten	Jedes Semester	1

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:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

Anmerkungen
Platzhalter zur Selbstverbuchung einer benoteten überfachlichen Qualifikation, die am House of Competence, am Sprachenzentrum oder am Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale erbracht wurde.

T 4.245 Teilleistung: Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-4-benotet [T-MATH-111519]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103053 - Schlüsselqualifikationen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2	Drittelnoten	Jedes Semester	1

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:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

Anmerkungen
Platzhalter zur Selbstverbuchung einer benoteten überfachlichen Qualifikation, die am House of Competence, am Sprachenzentrum oder am Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale erbracht wurde.

T 4.246 Teilleistung: Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-5-unbenotet [T-MATH-111516]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103053 - Schlüsselqualifikationen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	2	best./nicht best.	Jedes Semester	1

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:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

Anmerkungen
Platzhalter zur Selbstverbuchung einer benoteten überfachlichen Qualifikation, die am House of Competence, am Sprachenzentrum oder am Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale erbracht wurde.

T 4.247 Teilleistung: Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-6-unbenotet [T-MATH-111520]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103053 - Schlüsselqualifikationen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	2	best./nicht best.	Jedes Semester	1

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:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

Anmerkungen
Platzhalter zur Selbstverbuchung einer benoteten überfachlichen Qualifikation, die am House of Competence, am Sprachenzentrum oder am Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale erbracht wurde.

T 4.248 Teilleistung: Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-7-unbenotet [T-MATH-111521]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103053 - Schlüsselqualifikationen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	2	best./nicht best.	Jedes Semester	1

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:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

Anmerkungen
Platzhalter zur Selbstverbuchung einer benoteten überfachlichen Qualifikation, die am House of Competence, am Sprachenzentrum oder am Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale erbracht wurde.

T 4.249 Teilleistung: Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-8-unbenotet [T-MATH-111522]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103053 - Schlüsselqualifikationen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	2	best./nicht best.	Jedes Semester	1

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:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

Anmerkungen
Platzhalter zur Selbstverbuchung einer benoteten überfachlichen Qualifikation, die am House of Competence, am Sprachenzentrum oder am Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale erbracht wurde.

T 4.250 Teilleistung: Selected Issues in Critical Information Infrastructures [T-WIWI-109251]

Verantwortung: Prof. Dr. Ali Sunyaev
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2513401	Seminar Selected Issues in Critical Information Infrastructures (Master)	SWS	Seminar (S)	Sunyaev, Lins
SS 2022	2512403	Praktikum Blockchain Hackathon (Master)	SWS	Praktikum (P) / 🖳	Sunyaev, Beyene, Kannengießer
SS 2022	2513401	Seminar Selected Issues in Critical Information Infrastructures (Master)	SWS	Seminar (S) / 🖳	Sunyaev, Lins
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900094	Seminar Selected Issues in Critical Information Infrastructures (Master)			Sunyaev
SS 2022	7900030	Praktikum Coding da Vinci - Cultural Heritage Hackathon (Master)			Sack
SS 2022	7900031	Seminar Selected Issues in Critical Information Infrastructures (Master)			Sunyaev

Legende: 🖳 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art (§ 4(2), 3 SPO). Details werden in der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Voraussetzungen
Keine.

Anmerkungen
Diese Teilleistung dient der Anrechnung einer außerplanmäßigen Lehrveranstaltung im Modul "Critical Digital Infrastructures"

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Seminar Selected Issues in Critical Information Infrastructures (Master) — **Seminar (S)**
2513401, WS 21/22, SWS, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Informationen zur Anmeldung werden auf der Veranstaltungsseite bekanntgegeben.

V Praktikum Blockchain Hackathon (Master) — **Praktikum (P) Online**
2512403, SS 2022, SWS, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Das Praktikum „**Blockchain Hackathon**“ hat zum Ziel, Studierenden die Grundlagen der Entwicklung soziotechnischer Informationssysteme im Kontext von Blockchain bzw. Distributed-Ledger-Technology (DLT) praxisnah zu vermitteln. Dazu sollen Studierende im Rahmen einer Auftaktveranstaltung in die DLT und die Entwicklung von DLT-Anwendungen eingeführt werden. Anschließend sollen Studierende in Gruppenarbeit ein Softwareartefakt (z.B. Desktop-Anwendung, Mobile Apps oder Webplattform) implementieren, welches eine vorgegebene Problemstellung löst. Weitere Schwerpunkte des Praktikums liegen auf der Qualitätssicherung (bspw. durch die Implementierung von Tests) und der Dokumentation des implementierten Softwareartefaktes.

Lernziele

- Verständnis der Grundlagen der DLT sowie der DLT-Anwendungsentwicklung
- Selbstständige und selbstorganisierte Realisierung eines Softwareentwicklungsprojekts
- Verwendung aktueller Entwicklungsmethoden
- Auswahl und Bewertung von Entwicklungswerkzeugen und -methoden
- Planung und Durchführung von Entwurf, Implementierung und Qualitätssicherung von Softwareartefakten
- Anfertigen einer Dokumentation für ein Softwareprojekt
- Projektergebnisse verständlich und strukturiert aufbereiten und präsentieren

Wichtig: Das Praktikum findet in der vorlesungsfreien Zeit statt. Bitte halten Sie sich die folgenden Termine frei, wenn Sie an dem Praktikum teilnehmen möchte

- Mi., 01.09.2021
  - 09:00 – 09:30: Kick-Off
  - 10:30 – 12:00: Einführung in Blockchain und die DLT
  - 12:00 – 13:00: Pause
  - 13:00 – 14:30: Einführung in die Entwicklung von Smart Contracts
  - 14:30 – 15:00: Pause
  - 15:00 – 16:30: Einführung in die Entwicklung von DLT-Anwendungen
- Do., 02.09.2021
  - 09:00 – 11:00: Vorstellungen der Themen
  - 11:00 – 11:30: Themenzuteilung
  - Ab 11:30 Selbstständigen Bearbeitung der Themen in Gruppen
- Fr., 03.09.2021 bis Di., 14.09.2021
  - Selbstständige Bearbeitung der Themen in Gruppen
- Mi., 15.09.2021
  - 09:00 – 11:00: Präsentation der Softwareartefakte (Dauer abhängig von der Anzahl der Gruppen)
  - Ab 11:00: Abschlussgespräch und Ausklang
- Abgabe der Dokumentation und des Softwareartefaktes spätestens am 17.10.2021 um 23:59.

Die Veranstaltung wird virtuell abgehalten.

Liste der Themen

Auch in diesem Jahr werden die Themen wieder von Praxispartnern gestellt. Wer die Praxispartner sind und welche Themen gestellt werden, werden wir in den kommenden Wochen bekanntgeben.

Anmeldung

Die Teilnehmerzahl ist auf 20 Studierende beschränkt. Der **Anmeldezeitraum ist vom 14.07.2021 bis 26.08.2021**. Die Plätze werden voraussichtlich am 28.08.2021 zugeteilt und müssen **innerhalb von drei Tagen** durch den Studierenden angenommen werden. Bei Nichterscheinen in der Auftaktveranstaltung werden die freien Plätze den Studierenden in der Warteliste angeboten.

Bei Fragen zu dieser Anmeldung wenden Sie sich bitte an niclas.kannengiesser@kit.edu.

Wenn Sie sich als Gruppe anmelden möchte, wenden Sie sich bitte an Niclas Kannengießer.

Wichtige Datenschutzinformation

Die Themen, die im Rahmen des Hackathons bearbeitet werden sollen, werden von Praxispartnern gestellt. Während des Hackathons übernehmen die Praxispartner für ihre Themen den größten Teil der Betreuung. Damit die Betreuung möglichst effektiv erfolgen kann, ist es notwendig, dass Sie sich mit den Praxispartnern in Kontakt setzen und die zur Kommunikation notwendigen persönlichen Daten mit den Partnern teilen. Ihre persönlichen Daten werden nicht von uns an die Praxispartner weitergegeben, sondern müssen nach der Themenzuteilung von Ihnen selbst an ihre Ansprechpartner aus der Praxis übermittelt werden.

V **Seminar Selected Issues in Critical Information Infrastructures (Master)** **Seminar (S)**
2513401, SS 2022, SWS, Im Studierendenportal anzeigen **Online**

Inhalt
Informationen zur Anmeldung werden auf der Veranstaltungsseite bekanntgegeben.

T 4.251 Teilleistung: Selected Methods in Fluids and Kinetic Equations [T-MATH-111853]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105897 - Selected Methods in Fluids and Kinetic Equations

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Unregelmäßig	1 Sem.	1

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Module "Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen" und "Funktionalanalysis" werden empfohlen.

T 4.252 Teilleistung: Semantic Web Technologies [T-WIWI-110848]

Verantwortung: Dr. Tobias Christof Käfer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2511310	Semantic Web Technologies	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Färber, Käfer, Braun
SS 2022	2511311	Übungen zu Semantic Web Technologies	1 SWS	Übung (Ü) / 💻	Färber, Käfer
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900022	Semantic Web Technologien (Anmeldung bis 31.01.2022)			Käfer
SS 2022	79AIFB_SWebT_A4	Semantic Web Technologien (Anmeldung bis 18.07.2022)			Färber

Legende: 💻 Online, 🏟 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO) oder in Form einer mündlichen Prüfung (20min.) (nach §4(2), 2 SPO).

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

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Informatikvorlesungen der Bachelorstudiengänge Wirtschaftsinformatik/Wirtschaftsingenieurwesen Semester 1-4 oder gleichwertige Veranstaltungen werden vorausgesetzt.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Semantic Web Technologies — **Vorlesung (V) Präsenz**
2511310, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Unter der Überschrift Knowledge Graphs werden aktuell Technologien in die breite Anwendung gebracht, die in der Forschung im Bereich Künstliche Intelligenz unter den Stichworten Linked Data und Semantic Web entwickelt wurden. In dieser Vorlesung werden die grundlegenden Technologien aus diesen Bereichen behandelt. Die Technologien gehören zum Handwerkszeug von Data Engineers und ermöglichen z.B. Datenintegration, flexible Datenmodellierung, erklärbare KI und Datenbereitstellung in den verschiedensten Anwendungsbereichen, z.B. Data Lakes in der Produktion, Drug Discovery in der Pharmaforschung, Publikation und Nutzung der Daten von öffentlichen Stellen (Open Data), Annotation von Produktdaten im E-Commerce, gutes Forschungsdatenmanagement (FAIR) und dezentrales, datensouveränes Teilen von sensiblen, z.B. personenbezogenen, Daten.

Konkret behandelt die Vorlesung die grundlegenden Technologien RDF, RDFS, OWL, SPARQL, und dem Web in den folgenden Themenblöcken:

- Lesen und Schreiben von RDF-Dokumenten in der Turtle-Syntax
- Nutzung und Publikation von RDF-Dokumenten als Linked Data
- Formulieren von Anfragen in SPARQL gegen lokale Quellen und solche im Netzwerk
- Übersetzung von SPARQL-Anfragen in SPARQL-Algebra
- Anwendungen semantischer Technologien in der Wirtschaft und Wissenschaft
- Modellierung von Ontologien und Vokabularen in RDFS und OWL sowie deren Veröffentlichung im Web
- Semantik von Vokabularen und Ontologien mittels Modelltheorie
- Kombination von SPARQL-Anfragebearbeitung mit logischem Schlussfolgern
- Definition und Ausführung von User Agenten zur Integration und zum Download von Linked Data mittels Regeln in Notation3

Lernziele:

Der/die Studierende

- besitzt Grundkenntnisse über Ideen und Realisierung von Semantic Web Technologien, inklusive Linked Data
- besitzt grundlegende Kompetenz im Bereich Daten- und Systemintegration im Web
- beherrscht fortgeschrittene Fertigkeiten zur Wissensmodellierung mit Ontologien

Empfehlungen:

Informatikvorlesungen des Bachelor Wirtschaftsinformatik Semester 1-4 oder gleichwertige Veranstaltungen werden vorausgesetzt. Kenntnisse im Bereich Modellierung mit UML sind erforderlich.

Arbeitsaufwand:

- Gesamtaufwand bei 4,5 Leistungspunkten: ca. 135 Stunden
- Präsenzzeit: 45 Stunden
- Vor- und Nachbereitung der LV: 60 Stunden
- Prüfung und Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literaturhinweise

- Pascal Hitzler, Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph, York Sure: Semantic Web – Grundlagen. Springer, 2008.
- John Domingue, Dieter Fensel, James A. Hendler (Editors). Handbook of Semantic Web Technologies. Springer, 2011.

Weitere Literatur

- S. Staab, R. Studer (Editors). Handbook on Ontologies. International Handbooks in Information Systems. Springer, 2003.
- Tim Berners-Lee. Weaving the Web. Harper, 1999 geb. 2000 Taschenbuch.
- Ian Jacobs, Norman Walsh. Architecture of the World Wide Web, Volume One. W3C Recommendation 15 December 2004. http://www.w3.org/TR/webarch/
- Dean Allemang. Semantic Web for the Working Ontologist: Effective Modeling in RDFS and OWL. Morgan Kaufmann, 2008.
- Tom Heath and Chris Bizer. Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space. Synthesis Lectures on the Semantic Web: Theory and Technology, 2011.

V **Übungen zu Semantic Web Technologies** **Übung (Ü)**
2511311, SS 2022, 1 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen **Online**

Inhalt
Die Übungen orientierensich an der Vorlesung Semantic Web Technologies.

Mehrere Übungen werden abgehandelt, welche die Themen, die in der Vorlesung Semantic Web Technologies behandelt werden, aufgreifen und im detail besprechen. Dabei werden den Studierenden praktische Beispiele demonstriert um einen Wissenstransfer der gelernten theoretischen Aspekte in die praktische Umsetzung zu ermöglichen.

Folgende Themenbereiche werden abgedeckt:

- Resource Description Framework (RDF) und RDF Schema (RDFS)
- Web Architektur und Linked Data
- Web Ontology Language (OWL)
- Abfragesprache SPARQL
- Regelsprachen
- Anwendungen

Lernziele:

Der/die Studierende

- besitzt Grundkenntnisse über Ideen und Realisierung von Semantic Web Technologien, inklusive Linked Data
- besitzt grundlegende Kompetenz im Bereich Daten- und Systemintegration im Web
- beherrscht fortgeschrittene Fertigkeiten zur Wissensmodellierung mit Ontologien

Empfehlungen:

Informatikvorlesungen des Bachelor Wirtschaftsinformatik Semester 1-4 oder gleichwertige Veranstaltungen werden vorausgesetzt. Kenntnisse im Bereich Modellierung mit UML sind erforderlich.

Organisatorisches
Die Übungen finden im Rahmen der Termine der Blockvorlesung statt.

Literaturhinweise

- Pascal Hitzler, Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph, York Sure: Semantic Web – Grundlagen. Springer, 2008.
- John Domingue, Dieter Fensel, James A. Hendler (Editors). Handbook of Semantic Web Technologies. Springer, 2011.

Weitere Literatur

- S. Staab, R. Studer (Editors). Handbook on Ontologies. International Handbooks in Information Systems. Springer, 2003.
- Tim Berners-Lee. Weaving the Web. Harper, 1999 geb. 2000 Taschenbuch.
- Ian Jacobs, Norman Walsh. Architecture of the World Wide Web, Volume One. W3C Recommendation 15 December 2004. http://www.w3.org/TR/webarch/
- Dean Allemang. Semantic Web for the Working Ontologist: Effective Modeling in RDFS and OWL. Morgan Kaufmann, 2008.
- Tom Heath and Chris Bizer. Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space. Synthesis Lectures on the Semantic Web: Theory and Technology, 2011.

T 4.253 Teilleistung: Seminar Advanced Topics in Parallel Programming [T-INFO-103584]

Verantwortung: Prof. Dr. Achim Streit
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-101887 - Seminar Advanced Topics in Parallel Programming

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO .

Es müssen eine schriftliche Ausarbeitung erstellt und eine Präsentation gehalten werden. Ein Rücktritt ist innerhalb von zwei Wochen nach Vergabe des Themas möglich. Es sind insgesamt zwei Wiederholungen möglich.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung „Parallelrechner und Parallelprogrammierung“ sind hilfreich.

Anmerkungen
Diese Lehrveranstaltung wird nicht mehr angeboten.

T 4.254 Teilleistung: Seminar Mathematik [T-MATH-106541]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103276 - Seminar

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	3	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7700039	Seminar Mathematik	Kühnlein
SS 2022	7700026	Seminar Mathematik (Vert.)	Kühnlein

Voraussetzungen
keine

T 4.255 Teilleistung: Seminar Mathematik [T-MATH-105686]

Verantwortung: PD Dr. Stefan Kühnlein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102730 - Seminar

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	3	best./nicht best.	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7700048	Seminar Mathematik	Kühnlein
SS 2022	7700025	Seminar Mathematik	Kühnlein

Voraussetzungen
keine

T 4.256 Teilleistung: Seminar Mathematik 2 [T-MATH-108020]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103925 - Seminar 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	3	best./nicht best.	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7700020	Seminar Mathematik 2	Kühnlein
SS 2022	7700020	Seminar Mathematik 2	Kühnlein

Voraussetzungen
keine

T 4.257 Teilleistung: Sicherheit [T-INFO-101371]

Verantwortung: Prof. Dr. Dennis Hofheinz
Prof. Dr. Jörn Müller-Quade
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100834 - Sicherheit

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	24941	Sicherheit	3 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Müller-Quade, Strufe, Wressnegger
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7500180	Sicherheit (Nachprüfung)			Müller-Quade, Strufe

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
Keine.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Sicherheit — **Vorlesung (V) Präsenz**
24941, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

T 4.258 Teilleistung: Signale und Codes [T-INFO-101360]

Verantwortung: Prof. Dr. Jörn Müller-Quade
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100823 - Signale und Codes

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	24137	Signale und Codes	2 SWS	Vorlesung (V) /	Geiselmann, Müller-Quade
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7500090	Signale und Codes			Geiselmann, Müller-Quade

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30min nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse der linearen Algebra sind hilfreich.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Signale und Codes

24137, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
In der Vorlesung werden Schranken von Codes (Hamming, Gilbert-Varshamov, Singleton) vorgestellt. Neben der Codierung und Decodierung von klassischen algebraischen Codes (lineare-, zyklische-, Reed Solomon-, Goppa- und Reed Muller-Codes) werden auch verkettete Codes behandelt.

Literaturhinweise
Shu Lin, Daniel Costello, 'Error Control Coding', 2nd Ed., Pearson Prentice Hall, 2004
Todd Moon, 'Error Correction Coding', Wiley, 2005
Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Weiterführende Literatur

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

T 4.259 Teilleistung: Smart Energy Infrastructure [T-WIWI-107464]

Verantwortung: Dr. Armin Ardone
Dr. Dr. Andrej Marko Pustisek
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101452 - Energiewirtschaft und Technologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2581023	(Smart) Energy Infrastructure	2 SWS	Vorlesung (V) /	Ardone, Pustisek
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7981023	Smart Energy Infrastructure			Fichtner

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.

Voraussetzungen
Keine.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V (Smart) Energy Infrastructure

2581023, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt

- Begriffe, Konzepte und Grundlagen
- Bedeutung der Infrastruktur
- Exkurs: Regulierung der Energieinfrastruktur
- Erdgastransport
- Erdgasspeicherung
- Elektrizitätstransport
- Überblick Öltransport

T 4.260 Teilleistung: Sobolevräume [T-MATH-105896]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Kirsch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102926 - Sobolevräume

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Grundkenntnisse der (elementaren) linearen Funktionalanalysis werden dringend empfohlen.

T 4.261 Teilleistung: Social Choice Theory [T-WIWI-102859]

Verantwortung: Prof. Dr. Clemens Puppe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101500 - Microeconomic Theory

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2520537	Social Choice Theory	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Müller, Kretz
SS 2022	2520539	Übung zu Social Choice Theory	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Kretz, Müller

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art (Open-Book-Prüfung).
Die Prüfung wird in jedem Sommersemester angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Social Choice Theory

2520537, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz

Inhalt
How should (political) candidates be elected? What are good ways of merging individual judgments into collective judgments? Social Choice Theory is the systematic study and comparison of how groups and societies can come to collective decisions.

The course offers a rigorous and comprehensive treatment of judgment and preference aggregation as well as voting theory. It is divided into two parts. The first part deals with (general binary) aggregation theory and builds towards a general impossibility result that has the famous Arrow theorem as a corollary. The second part treats voting theory. Among other things, it includes prooving the Gibbard-Satterthwaite theorem.

Literaturhinweise
Main texts:

- Hervé Moulin: Axioms of Cooperative Decision Making, Cambridge University Press, 1988
- Christian List and Clemens Puppe: Judgement Aggregation. A survey, in: Handbook of rational & social choice, P.Anand,P.Pattanaik, C.Puppe (Eds.), Oxford University Press 2009.

Secondary texts:

- Amartya Sen: Collective Choice and Social Welfare, Holden-Day, 1970
- Wulf Gaertner: A Primer in Social Choice Theory, revised edition, Oxford University Press, 2009
- Wulf Gaertner: Domain Conditions in Social Choice Theory, Oxford University Press, 2001

T 4.262 Teilleistung: Software-Qualitätsmanagement [T-WIWI-102895]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Oberweis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101472 - Informatik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2511208	Software-Qualitätsmanagement	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Alpers
SS 2022	2511209	Übungen zu Software-Qualitätsmanagement	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Frister, Forell
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900027	Software-Qualitätsmanagement (Anmeldung bis 31.01.2022)			Oberweis
SS 2022	79AIFB_STQM_A5	Software-Qualitätsmanagement (Anmeldung bis 18.07.2022)			Oberweis

Legende: 🖥 Online, 🏵 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach § 4, Abs. 2, 1 SPO. Sie findet in der ersten Woche nach der Vorlesungszeit statt.

Voraussetzungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Software-Qualitätsmanagement — **Vorlesung (V) Präsenz**
2511208, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt Grundlagen zum aktiven Software-Qualitätsmanagement (Qualitätsplanung, Qualitätsprüfung, Qualitätslenkung, Qualitätssicherung) und veranschaulicht diese anhand konkreter Beispiele, wie sie derzeit in der industriellen Softwareentwicklung Anwendung finden. Stichworte aus dem Inhalt sind: Software und Softwarequalität, Vorgehensmodelle, Softwareprozessqualität, ISO 9000-3, CMM(I), BOOTSTRAP, SPICE, Software-Tests.

Lernziele:

Die Studierenden

- erläutern die relevanten Qualitätsmodelle,
- wenden aktuelle Methoden zur Beurteilung der Softwarequalität an und bewerten die Ergebnisse,
- kennen die wichtigsten Modelle zur Zertifizierung der Qualität in der Softwareentwicklung, vergleichen und bewerten diese Modelle,
- formulieren wissenschaftliche Arbeiten zum Qualitätsmanagement in der Softwareentwicklung, entwickeln selbständig innovative Lösungen für Anwendungsprobleme.

Empfehlungen:

Programmierkenntnisse in Java sowie grundlegende Kenntnisse in Informatik werden vorausgesetzt.

Arbeitsaufwand:

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 135 Stunden (4,5 Leistungspunkte).

- Vorlesung 30h
- Übung 15h
- Vor-bzw. Nachbereitung der Vorlesung 24h
- Vor- bzw. Nachbereitung der Übung 25h
- Prüfungsvorbereitung 40h
- Prüfung 1h

Literaturhinweise

- Helmut Balzert: Lehrbuch der Software-Technik. Spektrum-Verlag 2008
- Peter Liggesmeyer: Software-Qualität, Testen, Analysieren und Verifizieren von Software. Spektrum Akademischer Verlag 2002
- Mauro Pezzè, Michal Young: Software testen und analysieren. Oldenbourg Verlag 2009

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

T 4.263 Teilleistung: Spatial Economics [T-WIWI-103107]

Verantwortung: Prof. Dr. Ingrid Ott
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101496 - Wachstum und Agglomeration

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2561260	Spatial Economics	2 SWS	Vorlesung (V) / ✕	Ott
WS 21/22	2561261	Übung zu Spatial Economics	1 SWS	Übung (Ü) / ✕	Ott, Assistenten
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900075	Spatial Economics			Ott
SS 2022	7900103	Spatial Economics			Ott

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
c

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es werden grundlegende mikro- und makroökonomische Kenntnisse vorausgesetzt, wie sie beispielsweise in den Veranstaltungen "Volkswirtschaftslehre I" [2600012] und "Volkswirtschaftslehre II" [2600014] vermittelt werden. Außerdem wird ein Interesse an quantitativ-mathematischer Modellierung vorausgesetzt. Der Besuch der Veranstaltung "Einführung in die Wirtschaftspolitik" [2560280] wird empfohlen.

Anmerkungen
Aufgrund des Forschungssemesters von Prof. Dr. Ingrid Ott wird die Lehrveranstaltung zur Teilleistung im Wintersemester 2021/22 nicht angeboten. Die Prüfung findet statt. Vorbereitungsmaterialien finden Sie im ILIAS.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Spatial Economics — **Vorlesung (V)** **Abgesagt**
2561260, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
Folgende Themen werden in der Veranstaltung behandelt:

- Geographie, Handel und Entwicklung
- Geographie und ökonomische Theorie
- Kernmodelle der ökonomischen Geographie und empirische Evidenz
- Agglomeration, Home Market Effect (HME), räumliche Lohnstrukturen
- Anwendungen und Erweiterungen

Lernziele:

Der/ die Studierende

- analysiert Determinanten von räumlicher Verteilung ökonomischer Aktivität.
- wendet quantitative Methoden im Rahmen ökonomischer Modelle an.
- besitzt grundlegende Kenntnisse formal-analytischer Methoden.
- versteht die Verbindung von ökonomischer Theorie und deren empirische Anwendung.
- versteht, inwiefern Konzentrationsprozesse aus der Interaktion von Agglomerations- und Dispersionskräften resultieren.
- kann theoriebasierte Politikempfehlungen ableiten.

Empfehlungen:

Es werden grundlegende mikro- und makroökonomische Kenntnisse vorausgesetzt, wie sie beispielsweise in den Veranstaltungen *Volkswirtschaftslehre* I [2600012] und*Volkswirtschaftslehre* II [2600014] vermittelt werden. Ein Interesse an mathematischer Modellierung ist von Vorteil.

Arbeitsaufwand:

Der Gesamtaufwand bei 4,5 Leistungspunkten (ECTS) entspricht ca. 135 Stunden.

- Präsenzzeit: ca. 30 Stunden
- Vor – und Nachbereitung: ca. 45 Stunden
- Prüfung und Prüfungsvorbereitung: ca. 60 Stunden

Nachweis:

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Organisatorisches
Die Vorlesung wird im WiSe 2021 aufgrund eines Forschungssemesters nicht gelesen. Die Prüfung findet statt. Vorbereitungsmaterialien finden Sie im ILIAS.

Literaturhinweise
Steven Brakman, Harry Garretsen, Charles van Marrewijk (2009): The New Introduction to Geographical Economics, 2nd ed, Cambridge University Press.

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.
(Further literature will be announced in the lecture.)

T 4.264 Teilleistung: Spektraltheorie - Prüfung [T-MATH-103414]

Verantwortung: Prof. Dr. Dorothee Frey
PD Dr. Gerd Herzog
apl. Prof. Dr. Peer Kunstmann
Dr. Christoph Schmoeger
Prof. Dr. Roland Schnaubelt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-101768 - Spektraltheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0163700	Spektraltheorie	4 SWS	Vorlesung (V)	Plum
SS 2022	0163710	Übung zu 0163700 (Spektraltheorie)	2 SWS	Übung (Ü)	Plum

Voraussetzungen
keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Spektraltheorie

0163700, SS 2022, 4 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)

Literaturhinweise

- J.B. Conway: A Course in Functional Analysis.
- E.B. Davies: Spectral Theory and Differential Operators.
- N. Dunford, J.T. Schwartz: Linear Operators, Part I.
- T. Kato: Perturbation Theory of Linear Operators.
- W. Rudin: Functional Analysis.
- D. Werner: Funktionalanalysis.

T 4.265 Teilleistung: Spektraltheorie für Differentialoperatoren [T-MATH-105851]

Verantwortung: Prof. Dr. Michael Plum
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102880 - Spektraltheorie für Differentialoperatoren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.266 Teilleistung: Spezielle Funktionen und Anwendungen in der Potentialtheorie [T-MATH-102274]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Kirsch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-101335 - Spezielle Funktionen und Anwendungen in der Potentialtheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.267 Teilleistung: Spezielle Themen der numerischen linearen Algebra [T-MATH-105891]

Verantwortung: Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102920 - Spezielle Themen der numerischen linearen Algebra

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7700012	Spezielle Themen der numerischen linearen Algebra	Neher

Voraussetzungen
keine

T 4.268 Teilleistung: Spin-Mannigfaltigkeiten, alpha-Invariante und positive Skalarkrümmung [T-MATH-105932]

Verantwortung: Stephan Klaus
Prof. Dr. Wilderich Tuschmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102958 - Spin-Mannigfaltigkeiten, alpha-Invariante und positive Skalarkrümmung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.269 Teilleistung: Splitting-Verfahren [T-MATH-105903]

Verantwortung: Prof. Dr. Marlis Hochbruck
Prof. Dr. Tobias Jahnke
Prof. Dr Katharina Schratz

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102933 - Splitting-Verfahren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.270 Teilleistung: Splittingverfahren für Evolutionsgleichungen [T-MATH-110805]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Jahnke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105325 - Splittingverfahren für Evolutionsgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0160800	Splitting methods for evolution equations	3 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Jahnke
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7700062	Splittingverfahren für Evolutionsgleichungen			Jahnke

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
keine

T 4.271 Teilleistung: Standortplanung und strategisches Supply Chain Management [T-WIWI-102704]

Verantwortung: Prof. Dr. Stefan Nickel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101413 - Anwendungen des Operations Research
M-WIWI-101414 - Methodische Grundlagen des OR

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2550486	Standortplanung und strategisches Supply Chain Management	2 SWS	Vorlesung (V)	Nickel
WS 21/22	2550487	Übungen zu Standortplanung und strategisches SCM	1 SWS	Übung (Ü) / 🖳	Pomes, Linner
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900292	Standortplanung und strategisches Supply Chain Management			Nickel
SS 2022	00020	Standortplanung und strategisches Supply Chain Management			Nickel

Legende: 🖳 Online, 🖳🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird jedes Semester angeboten.
Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Online-Übungen.

Voraussetzungen
Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Online-Übungen.

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in jedem Wintersemester angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Standortplanung und strategisches Supply Chain Management

Vorlesung (V)

2550486, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Literaturhinweise
Weiterführende Literatur:

- Daskin: Network and Discrete Location: Models, Algorithms, and Applications, Wiley, 1995
- Domschke, Drexl: Logistik: Standorte, 4. Auflage, Oldenbourg, 1996
- Francis, McGinnis, White: Facility Layout and Location: An Analytical Approach, 2nd Edition, Prentice Hall, 1992
- Love, Morris, Wesolowsky: Facilities Location: Models and Methods, North Holland, 1988
- Thonemann: Operations Management - Konzepte, Methoden und Anwendungen, Pearson Studium, 2005

T 4.272 Teilleistung: Statistisches Lernen [T-MATH-111726]

Verantwortung: Prof. Dr. Mathias Trabs
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105840 - Statistisches Lernen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	00031	Statistisches Lernen	Trabs
WS 21/22	00038	Statistisches Lernen (2. Versuch)	Trabs

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 min).

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Das Modul "Einführung in die Stochastik" sollte bereits belegt worden sein. Zudem ist das Modul "Wahrscheinlichkeitstheorie" wünschenswert.

T 4.273 Teilleistung: Steinsche Methode mit statistischen Anwendungen [T-MATH-111187]

Verantwortung: Dr. rer. nat. Bruno Ebner
Prof. Dr. Daniel Hug

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-105579 - Steinsche Methode mit statistischen Anwendungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2022	7700087	Steinsche Methode mit statistischen Anwendungen	Ebner

Voraussetzungen
keine

T 4.274 Teilleistung: Steuerung stochastischer Prozesse [T-MATH-105871]

Verantwortung: Prof. Dr. Nicole Bäuerle
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102908 - Steuerung stochastischer Prozesse

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	1

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 4.275 Teilleistung: Steuerungstheorie [T-MATH-105909]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Schnaubelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102941 - Steuerungstheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.276 Teilleistung: Stochastische Differentialgleichungen [T-MATH-105852]

Verantwortung: Prof. Dr. Dorothee Frey
Prof. Dr. Roland Schnaubelt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102881 - Stochastische Differentialgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.277 Teilleistung: Stochastische Evolutionsgleichungen [T-MATH-105910]

Verantwortung: Prof. Dr. Lutz Weis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102942 - Stochastische Evolutionsgleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.278 Teilleistung: Stochastische Geometrie [T-MATH-105840]

Verantwortung: Prof. Dr. Daniel Hug
Prof. Dr. Günter Last
PD Dr. Steffen Winter

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102865 - Stochastische Geometrie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0152600	Stochastic Geometry	4 SWS	Vorlesung (V)	Winter
SS 2022	0152610	Tutorial for 0152600 (Stochastic Geometry)	2 SWS	Übung (Ü)	Winter

Voraussetzungen
Keine

T 4.279 Teilleistung: Stochastische Informationsverarbeitung [T-INFO-101366]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100829 - Stochastische Informationsverarbeitung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	24113	Stochastische Informationsverarbeitung	3 SWS	Vorlesung (V) /	Hanebeck, Frisch
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7500031	Stochastische Informationsverarbeitung			Hanebeck
SS 2022	7500010	Stochastische Informationsverarbeitung			Hanebeck

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15 - 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Kenntnisse zu Grundlagen aus der Wahrscheinlichkeitstheorie sind hilfreich.

Anmerkungen
Als theoretische Grundlagenvorlesung stellt "Stochastische Informationssysteme" einen optimalen Einstieg in die Vorlesungen des ISAS dar. Umgekehrt können Vorkenntnisse aus "Lokalisierung mobiler Agenten" (LMA) [LV-Nr. 24613] und"Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken" (IIS) [LV-Nr. 24102],
aber je nach Lerntyp trotzdem hilfreich sein – dort werden mehr konkrete Anwendungen beleuchtet. Sämtliche Inhalte werden in allen unseren Vorlesungen grundsätzlich von Anfang an hergeleitet und ausführlich erklärt; es ist also möglich in SI, LMA oder IIS einzusteigen.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Stochastische Informationsverarbeitung

24113, WS 21/22, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
Zur Handhabung komplexer dynamischer Systeme, wie sie beispielsweise aus der Robotik bekannt sind, werden typischerweise sowohl Systemmodelle als auch die zeitlichen Verläufe der Systemzustände benötigt. Sowohl für die Systemidentifikation als auch für die Zustandsrekonstruktion liegen dabei im Allgemeinen lediglich verrauschte Daten vor.

Für kontinuierliche Zustandsräume ist eine exakte Berechnung der gesuchten Wahrscheinlichkeitsdichten allerdings nur in wenigen Spezialfällen möglich. Allgemeine nichtlineare Systeme werden in der Praxis daher oft durch vereinfachende Annahmen auf diese Spezialfälle zurückgeführt. Das eine Extrem ist dabei eine Linearisierung mit nachfolgender Anwendung der linearen Schätztheorie. Dies führt jedoch häufig zu unbefriedigenden Ergebnissen und erfordert zusätzliche heuristische Maßnahmen. Das andere Extrem sind numerische Approximationsverfahren, welche die gewünschten Verteilungsdichten nur an diskreten Punkten des Zustandsraums auswerten. Obwohl das Arbeitsprinzip dieser Verfahren in der Regel recht einfach ist, stellt sich eine praktische Implementierung häufig als schwierig und speziell für höherdimensionale Systeme als rechenaufwändig heraus.

Als Mittelweg wären daher oft analytische nichtlineare Schätzverfahren wünschenswert. In dieser Vorlesung werden die Hauptschwierigkeiten bei der Entwicklung derartiger Schätzverfahren dargestellt und entsprechende Lösungsbausteine vorgestellt. Basierend auf diesen Bausteinen werden exemplarisch einige analytische Schätzverfahren im Detail diskutiert, welche sich sehr gut für die praktische Implementierung eignet und dabei einen guten Kompromiss zwischen Rechenaufwand und Leistungsfähigkeit bietet. Weiterhin werden nützliche Anwendungen dieser Schätzverfahren diskutiert. Dabei werden sowohl bekannte Verfahren als auch Ergebnisse aktueller Forschungsarbeiten vorgestellt.

Organisatorisches
Der Prüfungstermin ist per E-Mail (gambichler@kit.edu) zu vereinbaren.

Literaturhinweise
Weiterführende Literatur
Skript zur Vorlesung

T 4.280 Teilleistung: Strategic Finance and Technology Change [T-WIWI-110511]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Ruckes
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101483 - Finance 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	1,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7900219	Strategic Finance and Technoloy Change	Ruckes
SS 2022	7900268	Strategic Finance and Technoloy Change	Ruckes

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Bei einer geringen Anzahl zur Klausur angemeldeten Teilnehmern behalten wir uns die Möglichkeit vor, eine mündliche Prüfung anstelle einer schriftlichen Prüfung abzuhalten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Der Besuch der Vorlesung "Financial Management" wird dringend empfohlen.

T 4.281 Teilleistung: Streutheorie [T-MATH-105855]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102884 - Streutheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.282 Teilleistung: Strukturelle Graphentheorie [T-MATH-111004]

Verantwortung: Prof. Dr. Maria Aksenovich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105463 - Strukturelle Graphentheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.283 Teilleistung: Symmetrische Verschlüsselungsverfahren [T-INFO-101390]

Verantwortung: Prof. Dr. Jörn Müller-Quade
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100853 - Symmetrische Verschlüsselungsverfahren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	24629	Symmetrische Verschlüsselungsverfahren	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Müller-Quade, Geiselmann

Legende: 🖳 Online, 🖳🗣 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung von i.d. Regel 20 Min.nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen
Keine.

Anmerkungen
Diese Lehrveranstatlung wird letztmalig im SS21 angeboten.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Symmetrische Verschlüsselungsverfahren — **Vorlesung (V) Präsenz**
24629, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

T 4.284 Teilleistung: Taktisches und operatives Supply Chain Management [T-WIWI-102714]

Verantwortung: Prof. Dr. Stefan Nickel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101413 - Anwendungen des Operations Research

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2550486	Taktisches und operatives SCM	3 SWS	Vorlesung (V) / ⛭	Nickel
SS 2022	2550487	Übungen zu Taktisches und operatives SCM	1,5 SWS	Übung (Ü) / ⛭	Pomes, Linner
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900174	Taktisches und operatives Supply Chain Management			Nickel

Legende: 🖥 Online, ⛭ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Abhängig von der weiteren pandemischen Entwicklung wird die Prüfung entweder als Open-Book-Prüfung (Prüfungsleistung anderer Art nach SPO § 4 Abs. 2, Pkt. 3), oder als 60-minütige Klausur (schriftlichen Prüfung nach SPO § 4 Abs. 2, Pkt. 1) angeboten.

Die Prüfung wird jedes Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Online-Übungen.

Voraussetzungen
Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Online-Übungen.

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung wird in jedem Sommersemester angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Taktisches und operatives SCM

2550486, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Präsenz/Online gemischt

Inhalt
Die Planung des Materialtransports ist wichtiger Bestandteil des Supply Chain Management. Durch eine Aneinanderreihung von Transportverbindungen und Zwischenstationen wird die Lieferstelle (Produzent) mit der Empfangsstelle (Kunde) verbunden. Die allgemeine Belieferungsaufgabe lässt sich folgendermaßen formulieren (siehe Gudehus): Für vorgegebene Warenströme oder Sendungen ist aus den möglichen Logistikketten die optimale Liefer- und Transportkette auszuwählen, die bei Einhaltung der geforderten Lieferzeiten und Randbedingungen mit den geringsten Kosten verbunden ist. Ziel der Bestandsplanung im Warenlager ist die optimale Bestimmung der zu bestellenden Warenmengen, so dass die fixen und variablen Bestellkosten minimiert und etwaige Ressourcenbeschränkungen oder Vorgaben an die Lieferfähigkeit und den Servicegrad eingehalten werden. Ähnlich gelagert ist das Problem der Losgrößenplanung in der Produktion, das sich mit der optimale Bestimmung der an einem Stück zu produzierenden Produktmengen beschäftigt. Gegenstand der Vorlesung ist eine Einführung in die Begriffe des Supply Chain Managements und die Vorstellung der wichtigsten quantitativen Planungsmodelle zur Distributions-, Touren-, Bestands-, und Losgrößenplanung. Darüber hinaus werden Fallstudien besprochen.

Literaturhinweise
Weiterführende Literatur

- Domschke: Logistik: Transporte, 5. Auflage, Oldenbourg, 2005
- Domschke: Logistik: Rundreisen und Touren, 4. Auflage, Oldenbourg, 1997
- Ghiani, Laporte, Musmanno: Introduction to Logistics Systems Planning and Control, Wiley, 2004
- Gudehus: Logistik, 3. Auflage, Springer, 2005
- Simchi-Levi, Kaminsky, Simchi-Levi: Designing and Managing the Supply Chain, 3rd edition, McGraw-Hill, 2008
- Silver, Pyke, Peterson: Inventory management and production planning and scheduling, 3rd edition, Wiley, 1998

T 4.285 Teilleistung: Technische Optik [T-ETIT-100804]

Verantwortung: Prof. Dr. Cornelius Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100538 - Technische Optik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2313720	Technische Optik	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Neumann
WS 21/22	2313722	Übungen zu 2313720 Technische Optik	1 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Neumann
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7313720	Technische Optik			Neumann
SS 2022	7313720	Technische Optik			Neumann

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, × Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Vorhergehender Besuch der Vorlesung Lichttechnik.

T 4.286 Teilleistung: Theoretische Teilchenphysik I, Grundlagen und Vertiefungen, mit Übungen [T-PHYS-102544]

Verantwortung: Prof. Dr. Gudrun Heinrich
Prof. Dr. Kirill Melnikov
Prof. Dr. Milada Margarete Mühlleitner
Prof. Dr. Ulrich Nierste
Prof. Dr. Matthias Steinhauser
Prof. Dr. Dieter Zeppenfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Bestandteil von: M-PHYS-102033 - Theoretische Teilchenphysik I, Grundlagen und Vertiefungen, mit Übungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	12	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	4025111	Theoretische Teilchenphysik I	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Heinrich
SS 2022	4025112	Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik I	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Heinrich, Kerner

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
keine

T 4.287 Teilleistung: Theoretische Teilchenphysik I, Grundlagen und Vertiefungen, ohne Übungen [T-PHYS-102546]

Verantwortung: Prof. Dr. Gudrun Heinrich
Prof. Dr. Kirill Melnikov
Prof. Dr. Milada Margarete Mühlleitner
Prof. Dr. Ulrich Nierste
Prof. Dr. Matthias Steinhauser
Prof. Dr. Dieter Zeppenfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Bestandteil von: M-PHYS-102035 - Theoretische Teilchenphysik I, Grundlagen und Vertiefungen, ohne Übungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	4025111	Theoretische Teilchenphysik I	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Heinrich

Legende: 🖳 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
keine

T 4.288 Teilleistung: Theoretische Teilchenphysik II, mit Übungen [T-PHYS-102552]

Verantwortung: Prof. Dr. Gudrun Heinrich
Prof. Dr. Milada Margarete Mühlleitner
Prof. Dr. Dieter Zeppenfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Bestandteil von: M-PHYS-102046 - Theoretische Teilchenphysik II, mit Übungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	12	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	4026011	Theoretische Teilchenphysik II	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Heinrich
WS 21/22	4026012	Übungen zu Theoretische Teilchenphysik II	2 SWS	Übung (Ü) / 🗣	Heinrich, Agarwal

Legende: 💻 Online, 🏘 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
keine

T 4.289 Teilleistung: Theoretische Teilchenphysik II, ohne Übungen [T-PHYS-102554]

Verantwortung: Prof. Dr. Gudrun Heinrich
Prof. Dr. Milada Margarete Mühlleitner
Prof. Dr. Dieter Zeppenfeld

Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik

Bestandteil von: M-PHYS-102048 - Theoretische Teilchenphysik II, ohne Übungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	4026011	Theoretische Teilchenphysik II	4 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Heinrich

Legende: 🖳 Online, 🖧 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
keine

T 4.290 Teilleistung: Topics in Stochastic Optimization [T-WIWI-112109]

Verantwortung: Prof. Dr. Steffen Rebennack
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101473 - Mathematische Optimierung
M-WIWI-102832 - Operations Research im Supply Chain Management

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Students will be given problem sets on which they work in groups. The problem sets will involve the implementation of the models presented in the course, and exploring features of these models. The groups will present their findings in front of the class. The grading will be based on the presentation.

Empfehlungen
A solid understanding of Stochastic Optimization and/or Optimization under Uncertainty as well as optimization in general is highly recommended, since we will heavily build upon basics of these areas.

T 4.291 Teilleistung: Topologische Datenanalyse [T-MATH-111031]

Verantwortung: Prof. Dr. Tobias Hartnick
Prof. Dr. Roman Sauer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-105487 - Topologische Datenanalyse

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.292 Teilleistung: Topologische Gruppen [T-MATH-110802]

Verantwortung: Dr. rer. nat. Rafael Dahmen
Prof. Dr. Wilderich Tuschmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105323 - Topologische Gruppen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2022	7700077	Topologische Gruppen	Kühnlein

Voraussetzungen
keine

T 4.293 Teilleistung: Unscharfe Mengen [T-INFO-101376]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Uwe Hanebeck
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: M-INFO-100839 - Unscharfe Mengen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	24611	Unscharfe Mengen	3 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Pfaff
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7500011	Unscharfe Mengen			Pfaff
SS 2022	7500001	Unscharfe Mengen			Pfaff

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Grundlegende Kenntnisse im Bereich der formalen Logik und Expertensystemen sind hilfreich.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Unscharfe Mengen

Vorlesung (V)
Präsenz

24611, SS 2022, 3 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Inhalt
In diesem Modul wird die Theorie und die praktische Anwendung von unscharfen Mengen grundlegend vermittelt. In der Veranstaltung werden die Bereiche der unscharfen Arithmetik, der unscharfen Logik, der unscharfen Relationen und das unscharfe Schließen behandelt. Die Darstellung und die Eigenschaften von unscharfen Mengen bilden die theoretische Grundlage, worauf aufbauend arithmetische und logische Operationen axiomatisch hergeleitet und untersucht werden. Hier wird ebenfalls gezeigt, wie sich beliebige Abbildungen und Relationen auf unscharfe Mengen übertragen lassen. Das unscharfe Schließen als Anwendung des Logik-Teils zeigt verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung von regelbasierten Systemen auf unscharfe Mengen. Im abschließenden Teil der Vorlesung wird die unscharfe Regelung als Anwendung betrachtet.

Literaturhinweise
Hilfreiche Quellen werden im Skript und in den Vorlesungsfolien genannt.

T 4.294 Teilleistung: Valuation [T-WIWI-102621]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Ruckes
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101482 - Finance 1
M-WIWI-101483 - Finance 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 21/22	2530212	Valuation	2 SWS	Vorlesung (V) / 🖳	Ruckes
WS 21/22	2530213	Übungen zu Valuation	1 SWS	Übung (Ü) / 🖳	Ruckes, Luedecke
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7900057	Valuation			Ruckes
SS 2022	7900072	Valuation			Ruckes

Legende: 🖳 Online, 🌼 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Keine

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Valuation

2530212, WS 21/22, 2 SWS, Sprache: Englisch, Im Studierendenportal anzeigen

Vorlesung (V)
Online

Literaturhinweise
Weiterführende Literatur
Titman/Martin (2013): *Valuation - The Art and Science of Corporate Investment Decisions*, 2nd. ed. Pearson International.

T 4.295 Teilleistung: Variationsmethoden [T-MATH-110302]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Reichel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105093 - Variationsmethoden

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.296 Teilleistung: Vergleich numerischer Integratoren für nicht-lineare dispersive Gleichungen [T-MATH-109040]

Verantwortung: Prof. Dr Katharina Schratz
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-104426 - Vergleich numerischer Integratoren für nicht-lineare dispersive Gleichungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.297 Teilleistung: Vergleichsgeometrie [T-MATH-105917]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilderich Tuschmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102940 - Vergleichsgeometrie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.298 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	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2302106	Verteilte ereignisdiskrete Systeme	2 SWS	Vorlesung (V) /	Heizmann
SS 2022	2302108	Übungen zu 2302106 Verteilte ereignisdiskrete Systeme	1 SWS	Übung (Ü) /	Weinreuter
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7302106	Verteilte ereignisdiskrete Systeme			Heizmann
SS 2022	7302106	Verteilte ereignisdiskrete Systeme			Heizmann

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, × Abgesagt

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

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Kenntnis der Inhalte der Module „Wahrscheinlichkeitstheorie“, „Systemtheorie“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen.

T 4.299 Teilleistung: Verzweigungstheorie [T-MATH-106487]

Verantwortung: Dr. Rainer Mandel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-103259 - Verzweigungstheorie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.300 Teilleistung: Vorhersagen: Theorie und Praxis [T-MATH-105928]

Verantwortung: Prof. Dr. Tilmann Gneiting
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102956 - Vorhersagen: Theorie und Praxis

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	2

Voraussetzungen
Keine

T 4.301 Teilleistung: Wachstum und Entwicklung [T-WIWI-111318]

Verantwortung: Prof. Dr. Ingrid Ott
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101496 - Wachstum und Agglomeration

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 21/22	7900078	Wachstum und Entwicklung	Ott

Erfolgskontrolle(n)
Abhängig von der weiteren pandemischen Entwicklung wird die Prüfung entweder als Open-Book-Prüfung (Prüfungsleistung anderer Art nach SPO § 4 Abs. 2, Pkt. 3), oder als 60-minütige Klausur (schriftliche Prüfung nach SPO § 4 Abs. 2, Pkt. 1) angeboten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Es werden grundlegende mikro- und makroökonomische Kenntnisse vorausgesetzt, wie sie beispielsweise in den Veranstaltungen Volkswirtschaftslehre I [2600012] und Volkswirtschaftslehre II [2600014] vermittelt werden. Außerdem wird ein Interesse an quantitativ-mathematischer Modellierung vorausgesetzt.

Anmerkungen
Aufgrund des Forschungssemesters von Prof. Dr. Ingrid Ott wird die Lehrveranstaltung zur Teilleistung im Wintersemester 2021/22 nicht angeboten. Die Prüfung findet statt. Vorbereitungsmaterialien finden Sie im ILIAS.

T 4.302 Teilleistung: Wahrscheinlichkeitstheorie und kombinatorische Optimierung [T-MATH-105923]

Verantwortung: Prof. Dr. Daniel Hug
Prof. Dr. Günter Last

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102947 - Wahrscheinlichkeitstheorie und kombinatorische Optimierung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.303 Teilleistung: Wandernde Wellen [T-MATH-105897]

Verantwortung: Prof. Dr. Jens Rottmann-Matthes
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102927 - Wandernde Wellen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

T 4.304 Teilleistung: Wärmewirtschaft [T-WIWI-102695]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolf Fichtner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101452 - Energiewirtschaft und Technologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	2581001	Wärmewirtschaft	2 SWS	Vorlesung (V) / 🗣	Fichtner
Prüfungsveranstaltungen					
WS 21/22	7981001	Wärmewirtschaft			Fichtner

Legende: 🖥 Online, 🎲 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Vorlesung wird im Sommersemester 2021 ausgesetzt.
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen (60 Minuten) oder mündlichen Prüfung (30 Minuten) (nach SPO § 4(2)). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Abhängig von der weiteren pandemischen Entwicklung wird die Prüfung ggf. als Open-Book-Prüfung (Prüfungsleistung anderer Art nach SPO § 4(2) Pkt. 3) angeboten.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Keine

Anmerkungen
Zum Ende der Lehrveranstaltung findet ein Laborpraktikum statt.

Im Folgenden finden Sie einen Auszug der relevanten Lehrverstaltungen zu dieser Teilleistung:

V Wärmewirtschaft — **Vorlesung (V) Präsenz**
2581001, SS 2022, 2 SWS, Sprache: Deutsch, Im Studierendenportal anzeigen

Organisatorisches
Block, Seminarraum Standort West - siehe Institutsaushang

T 4.305 Teilleistung: Wavelets [T-MATH-105838]

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Rieder
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102895 - Wavelets

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Die Inhalte der Module „Analysis 1+2“, „Lineare Algebra 1+2“ sowie „Analysis 3“ werden dringend empfohlen. Das Modul „Funktionalanalysis“ wird empfohlen.

T 4.306 Teilleistung: Web App Programming for Finance [T-WIWI-110933]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Julian Thimme
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-WIWI-101480 - Finance 3
M-WIWI-101483 - Finance 2

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4,5	Drittelnoten	Einmalig	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO. (Anmerkung: gilt nur für SPO 2015). Die Note setzt sich wie folgt zusammen: 50% Ergebnis des Projektes (R-Code), 50% Präsentation des Projektes.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Die Inhalte der Bachelor-Veranstaltung Investments werden als bekannt vorausgesetzt und sind notwendig, um dem Kurs folgen zu können.

T 4.307 Teilleistung: Wellenausbreitung in periodischen Wellenleitern [T-MATH-111002]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Griesmaier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-105462 - Wellenausbreitung in periodischen Wellenleitern

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Unregelmäßig	1

Voraussetzungen
keine

T 4.308 Teilleistung: Zeitreihenanalyse [T-MATH-105874]

Verantwortung: Dr. rer. nat. Bruno Ebner
Prof. Dr. Vicky Fasen-Hartmann
Prof. Dr. Tilmann Gneiting
PD Dr. Bernhard Klar
Prof. Dr. Mathias Trabs

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102911 - Zeitreihenanalyse

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2022	0161100	Time Series Analysis	2 SWS	Vorlesung (V)	Schulz, Gneiting
SS 2022	0161110	Tutorial for 0161100 (Time Series Analysis)	1 SWS	Übung (Ü)	Gneiting

Erfolgskontrolle(n)
Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen
Das Modul kann nicht zusammen mit der Lehrveranstaltung Financial Econometrics [T-WIWI-103064] geprüft werden.

T 4.309 Teilleistung: Zufällige Graphen [T-MATH-105929]

Verantwortung: Dr. Matthias Schulte
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-102951 - Zufällige Graphen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	1

Voraussetzungen
Keine

Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

Karlsruher Institut für Technologie

Amtliche Bekanntmachung

2016 **Ausgegeben Karlsruhe, den 27. Juli 2016** **Nr. 65**

I n h a l t **Seite**

Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Mathematik **393**

393

Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Mathematik

vom 26. Juli 2016

Aufgrund von § 10 Absatz 2 Ziff. 5 und § 20 Absatz 2 Satz 1 des Gesetzes über das Karlsruher Institut für Technologie (KIT-Gesetz - KITG) in der Fassung vom 14. Juli 2009 (GBl. S. 317 f), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Dritten Gesetzes zur Änderung hochschulrechtlicher Vorschriften (3. Hochschulrechtsänderungsgesetz – 3. HRÄG) vom 01. April 2014 (GBl. S. 99, 167) und § 32 Absatz 3 Satz 1 des Gesetzes über die Hochschulen in Baden-Württemberg (Landeshochschulgesetz - LHG) in der Fassung vom 1. Januar 2005 (GBl. S. 1 f), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zur Verwirklichung der Chancengleichheit von Frauen und Männern im öffentlichen Dienst in Baden-Württemberg und zur Änderung des Landeshochschulgesetzes (Chancengleichheitsgesetz – ChancenG) vom 23. Februar 2016 (GBl. S. 108, 118) vom 23. Februar 2016 (GBl. S. 108, 118), hat der Senat des KIT am 18. Juli 2016 die folgende Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Mathematik beschlossen.

Der Präsident hat seine Zustimmung gemäß § 20 Absatz 2 Satz 1 KITG i.V.m. § 32 Absatz 3 Satz 1 LHG am 26. Juli 2016 erteilt.

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Geltungsbereich

§ 2 Ziele des Studiums, akademischer Grad

§ 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte

§ 4 Modulprüfungen, Studien- und Prüfungsleistungen

§ 5 Anmeldung und Zulassung zu den Modulprüfungen und Lehrveranstaltungen

§ 6 Durchführung von Erfolgskontrollen

§ 6 a Erfolgskontrollen im Antwort-Wahl-Verfahren

§ 6 b Computergestützte Erfolgskontrollen

§ 7 Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen

§ 8 Wiederholung von Erfolgskontrollen, endgültiges Nichtbestehen

§ 9 Verlust des Prüfungsanspruchs

§ 10 Abmeldung; Versäumnis, Rücktritt

§ 11 Täuschung, Ordnungsverstoß

§ 12 Mutterschutz, Elternzeit, Wahrnehmung von Familienpflichten

§ 13 Studierende mit Behinderung oder chronischer Erkrankung

§ 14 Modul Masterarbeit

§ 15 Zusatzleistungen

§ 15 a Überfachliche Qualifikationen

§ 16 Prüfungsausschuss

§ 17 Prüfende und Beisitzende
§ 18 Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, Studienzeiten

II. Masterprüfung
§ 19 Umfang und Art der Masterprüfung
§ 19 a Leistungsnachweise für die Masterprüfung
§ 20 Bestehen der Masterprüfung, Bildung der Gesamtnote
§ 21 Masterzeugnis, Masterurkunde, Diploma Supplement und Transcript of Records

III. Schlussbestimmungen
§ 22 Bescheinigung von Prüfungsleistungen
§ 23 Aberkennung des Mastergrades
§ 24 Einsicht in die Prüfungsakten
§ 25 Inkrafttreten, Übergangsvorschriften

395

Präambel

Das KIT hat sich im Rahmen der Umsetzung des Bolognaprozesses zum Aufbau eines europäischen Hochschulraumes zum Ziel gesetzt, dass am Abschluss des Studiums am KIT der Mastergrad stehen soll. Das KIT sieht daher die am KIT angebotenen konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengänge als Gesamtkonzept mit konsekutivem Curriculum.

I. Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Geltungsbereich

Diese Masterprüfungsordnung regelt Studienablauf, Prüfungen und den Abschluss des Studiums im Masterstudiengang Mathematik am KIT.

§ 2 Ziel des Studiums, akademischer Grad

(1) Im konsekutiven Masterstudium sollen die im Bachelorstudium erworbenen wissenschaftlichen Qualifikationen weiter vertieft, verbreitert, erweitert oder ergänzt werden. Ziel des Studiums ist die Fähigkeit, die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden selbstständig anzuwenden und ihre Bedeutung und Reichweite für die Lösung komplexer wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Problemstellungen zu bewerten.

(2) Aufgrund der bestandenen Masterprüfung wird der akademische Grad „Master of Science (M.Sc.)“ für den Masterstudiengang Mathematik verliehen.

§ 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte

(1) Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester.

(2) Das Lehrangebot des Studiengangs ist in Fächer, die Fächer sind in Module, die jeweiligen Module in Lehrveranstaltungen gegliedert. Die Fächer und ihr Umfang werden in § 19 festgelegt. Näheres beschreibt das Modulhandbuch.

(3) Der für das Absolvieren von Lehrveranstaltungen und Modulen vorgesehene Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten (LP) ausgewiesen. Die Maßstäbe für die Zuordnung von Leistungspunkten entsprechen dem European Credit Transfer System (ECTS). Ein Leistungspunkt entspricht einem Arbeitsaufwand von etwa 30 Zeitstunden. Die Verteilung der Leistungspunkte auf die Semester hat in der Regel gleichmäßig zu erfolgen.

(4) Der Umfang der für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen wird in Leistungspunkten gemessen und beträgt insgesamt 120 Leistungspunkte.

(5) Lehrveranstaltungen können nach vorheriger Ankündigung auch in englischer Sprache angeboten werden.

§ 4 Modulprüfungen, Studien- und Prüfungsleistungen

(1) Die Masterprüfung besteht aus Modulprüfungen. Modulprüfungen bestehen aus einer oder mehreren Erfolgskontrollen. Erfolgskontrollen gliedern sich in Studien- oder Prüfungsleistungen.

(2) Prüfungsleistungen sind:

1. schriftliche Prüfungen,
2. mündliche Prüfungen oder

3. Prüfungsleistungen anderer Art.

(3) Studienleistungen sind schriftliche, mündliche oder praktische Leistungen, die von den Studierenden in der Regel lehrveranstaltungsbegleitend erbracht werden. Die Masterprüfung darf nicht mit einer Studienleistung abgeschlossen werden.

(4) Von den Modulprüfungen sollen mindestens 70 % benotet sein.

(5) Bei sich ergänzenden Inhalten können die Modulprüfungen mehrerer Module durch eine auch modulübergreifende Prüfungsleistung (Absatz 2 Nr.1 bis 3) ersetzt werden.

§ 5 Anmeldung und Zulassung zu den Modulprüfungen und Lehrveranstaltungen

(1) Um an den Modulprüfungen teilnehmen zu können, müssen sich die Studierenden online im Studierendenportal zu den jeweiligen Erfolgskontrollen anmelden. In Ausnahmefällen kann eine Anmeldung schriftlich im Studierendenservice oder in einer anderen, vom Studierendenservice autorisierten Einrichtung erfolgen. Für die Erfolgskontrollen können durch die Prüfenden Anmeldefristen festgelegt werden. Die Anmeldung der Masterarbeit ist im Modulhandbuch geregelt.

(2) Sofern Wahlmöglichkeiten bestehen, müssen Studierende, um zu einer Prüfung in einem bestimmten Modul zugelassen zu werden, vor der ersten Prüfung in diesem Modul mit der Anmeldung zu der Prüfung eine bindende Erklärung über die Wahl des betreffenden Moduls und dessen Zuordnung zu einem Fach abgeben. Auf Antrag des/der Studierenden an den Prüfungsausschuss kann die Wahl oder die Zuordnung nachträglich geändert werden.

(3) Zu einer Erfolgskontrolle ist zuzulassen, wer

1. in den Masterstudiengang Mathematik am KIT eingeschrieben ist; die Zulassung beurlaubter Studierender ist auf Prüfungsleistungen beschränkt; und

2. nachweist, dass er die im Modulhandbuch für die Zulassung zu einer Erfolgskontrolle festgelegten Voraussetzungen erfüllt und

3. nachweist, dass er in dem Masterstudiengang Mathematik den Prüfungsanspruch nicht verloren hat.

(4) Nach Maßgabe von § 30 Abs. 5 LHG kann die Zulassung zu einzelnen Pflichtveranstaltungen beschränkt werden. Der/die Prüfende entscheidet über die Auswahl unter den Studierenden, die sich rechtzeitig bis zu dem von dem/der Prüfenden festgesetzten Termin angemeldet haben unter Berücksichtigung des Studienfortschritts dieser Studierenden und unter Beachtung von § 13 Abs. 1 Satz 1 und 2, sofern ein Abbau des Überhangs durch andere oder zusätzliche Veranstaltungen nicht möglich ist. Für den Fall gleichen Studienfortschritts sind durch die KIT-Fakultäten weitere Kriterien festzulegen. Das Ergebnis wird den Studierenden rechtzeitig bekannt gegeben.

(5) Die Zulassung ist zu versagen, wenn die in Absatz 3 und 4 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind. Die Zulassung kann versagt werden, wenn die betreffende Erfolgskontrolle bereits in einem grundständigen Bachelorstudiengang am KIT erbracht wurde, der Zulassungsvoraussetzung für diesen Masterstudiengang gewesen ist. Dies gilt nicht für Mastervorzugsleistungen. Zu diesen ist eine Zulassung nach Maßgabe von Satz 1 ausdrücklich zu genehmigen.

§ 6 Durchführung von Erfolgskontrollen

(1) Erfolgskontrollen werden studienbegleitend, in der Regel im Verlauf der Vermittlung der Lehrinhalte der einzelnen Module oder zeitnah danach, durchgeführt.

(2) Die Art der Erfolgskontrolle (§ 4 Abs. 2 Nr. 1 bis 3, Abs. 3) wird von der/dem Prüfenden der betreffenden Lehrveranstaltung in Bezug auf die Lerninhalte der Lehrveranstaltung und die Lernziele des Moduls festgelegt. Die Art der Erfolgskontrolle, ihre Häufigkeit, Reihenfolge und Gewichtung sowie gegebenenfalls die Bildung der Modulnote müssen mindestens sechs Wochen vor Vorlesungsbeginn im Modulhandbuch bekannt gemacht werden. Im Einvernehmen von Prüfendem und Studierender bzw. Studierendem können die Art der Prüfungsleistung sowie die Prüfungssprache auch nachträglich geändert werden; im ersten Fall ist jedoch § 4 Abs. 4 zu be-

rücksichtigen. Bei der Prüfungsorganisation sind die Belange Studierender mit Behinderung oder chronischer Erkrankung gemäß § 13 Abs. 1 zu berücksichtigen. § 13 Abs. 1 Satz 3 und 4 gelten entsprechend.

(3) Bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand kann eine schriftlich durchzuführende Prüfungsleistung auch mündlich, oder eine mündlich durchzuführende Prüfungsleistung auch schriftlich abgenommen werden. Diese Änderung muss mindestens sechs Wochen vor der Prüfungsleistung bekannt gegeben werden.

(4) Bei Lehrveranstaltungen in englischer Sprache (§ 3 Abs. 6) können die entsprechenden Erfolgskontrollen in dieser Sprache abgenommen werden. § 6 Abs. 2 gilt entsprechend.

(5) *Schriftliche Prüfungen* (§ 4 Abs. 2 Nr. 1) sind in der Regel von einer/einem Prüfenden nach § 17 Abs. 2 oder 3 zu bewerten. Sofern eine Bewertung durch mehrere Prüfende erfolgt, ergibt sich die Note aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Entspricht das arithmetische Mittel keiner der in § 7 Abs. 2 Satz 2 definierten Notenstufen, so ist auf die nächstliegende Notenstufe auf- oder abzurunden. Bei gleichem Abstand ist auf die nächstbessere Notenstufe zu runden. Das Bewertungsverfahren soll sechs Wochen nicht überschreiten. Schriftliche Prüfungen dauern mindestens 60 und höchstens 300 Minuten.

(6) *Mündliche Prüfungen* (§ 4 Abs. 2 Nr. 2) sind von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einer/einem Prüfenden in Gegenwart einer oder eines Beisitzenden als Gruppen- oder Einzelprüfungen abzunehmen und zu bewerten. Vor der Festsetzung der Note hört die/der Prüfende die anderen an der Kollegialprüfung mitwirkenden Prüfenden an. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel mindestens 15 Minuten und maximal 60 Minuten pro Studierenden.

Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der *mündlichen Prüfung* sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist den Studierenden im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben.

Studierende, die sich in einem späteren Semester der gleichen Prüfung unterziehen wollen, werden entsprechend den räumlichen Verhältnissen und nach Zustimmung des Prüflings als Zuhörerinnen und Zuhörer bei mündlichen Prüfungen zugelassen. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse.

(7) Für *Prüfungsleistungen anderer Art* (§ 4 Abs. 2 Nr. 3) sind angemessene Bearbeitungsfristen einzuräumen und Abgabetermine festzulegen. Dabei ist durch die Art der Aufgabenstellung und durch entsprechende Dokumentation sicherzustellen, dass die erbrachte Prüfungsleistung dem/der Studierenden zurechenbar ist. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.

Bei *mündlich* durchgeführten *Prüfungsleistungen anderer Art* muss neben der/dem Prüfenden ein/e Beisitzende/r anwesend sein, die/der zusätzlich zum/zur Prüfenden das Protokoll zeichnet.

Schriftliche Arbeiten im Rahmen einer *Prüfungsleistung anderer Art* haben dabei die folgende Erklärung zu tragen: „Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig angefertigt, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde.“ Trägt die Arbeit diese Erklärung nicht, wird sie nicht angenommen. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse einer solchen Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.

§ 6 a Erfolgskontrollen im Antwort-Wahl-Verfahren

Das Modulhandbuch regelt, ob und in welchem Umfang Erfolgskontrollen im Wege des *Antwort-Wahl-Verfahrens* abgelegt werden können

§ 6 b Computergestützte Erfolgskontrollen

(1) Erfolgskontrollen können computergestützt durchgeführt werden. Dabei wird die Antwort bzw. Lösung der/des Studierenden elektronisch übermittelt und, sofern möglich, automatisiert ausgewertet. Die Prüfungsinhalte sind von einer/einem Prüfenden zu erstellen.

(2) Vor der computergestützten Erfolgskontrolle hat die/der Prüfende sicherzustellen, dass die elektronischen Daten eindeutig identifiziert und unverwechselbar und dauerhaft den Studierenden zugeordnet werden können. Der störungsfreie Verlauf einer computergestützten Erfolgskontrolle ist durch entsprechende technische Betreuung zu gewährleisten, insbesondere ist die Erfolgskontrolle in Anwesenheit einer fachlich sachkundigen Person durchzuführen. Alle Prüfungsaufgaben müssen während der gesamten Bearbeitungszeit zur Bearbeitung zur Verfügung stehen.

(3) Im Übrigen gelten für die Durchführung von computergestützten Erfolgskontrollen die §§ 6 bzw. 6 a.

§ 7 Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen

(1) Das Ergebnis einer Prüfungsleistung wird von den jeweiligen Prüfenden in Form einer Note festgesetzt.

(2) Folgende Noten sollen verwendet werden:

sehr gut (very good)	:	hervorragende Leistung,
gut (good)	:	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt,
befriedigend (satisfactory)	:	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht,
ausreichend (sufficient)	:	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt,
nicht ausreichend (failed)	:	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel nicht den Anforderungen genügt.

Zur differenzierten Bewertung einzelner Prüfungsleistungen sind nur folgende Noten zugelassen:

1,0; 1,3	:	sehr gut
1,7; 2,0; 2,3	:	gut
2,7; 3,0; 3,3	:	befriedigend
3,7; 4,0	:	ausreichend
5,0	:	nicht ausreichend

(3) Studienleistungen werden mit „bestanden“ oder mit „nicht bestanden“ gewertet.

(4) Bei der Bildung der gewichteten Durchschnitte der Modulnoten, der Fachnoten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

(5) Jedes Modul und jede Erfolgskontrolle darf in demselben Studiengang nur einmal gewertet werden.

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

(7) Die Modulprüfung ist bestanden, wenn alle erforderlichen Erfolgskontrollen bestanden sind. Die Modulprüfung und die Bildung der Modulnote sollen im Modulhandbuch geregelt werden. Sofern das Modulhandbuch keine Regelung über die Bildung der Modulnote enthält, errechnet sich die Modulnote aus einem nach den Leistungspunkten der einzelnen Teilmodule gewichteten Notendurchschnitt. Die differenzierten Noten (Absatz 2) sind bei der Berechnung der Modulnoten als Ausgangsdaten zu verwenden.

(8) Die Ergebnisse der Erfolgskontrollen sowie die erworbenen Leistungspunkte werden durch den Studierendenservice des KIT verwaltet.

(9) Die Noten der Module eines Faches gehen in die Fachnote mit einem Gewicht proportional zu den ausgewiesenen Leistungspunkten der Module ein.

(10) Die Gesamtnote der Masterprüfung, die Fachnoten und die Modulnoten lauten:

		bis	1,5	=	sehr gut
von	1,6	bis	2,5	=	gut
von	2,6	bis	3,5	=	befriedigend
von	3,6	bis	4,0	=	ausreichend

§ 8 Wiederholung von Erfolgskontrollen, endgültiges Nichtbestehen

(1) Studierende können eine nicht bestandene schriftliche Prüfung (§ 4 Absatz 2 Nr. 1) einmal wiederholen. Wird eine schriftliche Wiederholungsprüfung mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, so findet eine mündliche Nachprüfung im zeitlichen Zusammenhang mit dem Termin der nicht bestandenen Prüfung statt. In diesem Falle kann die Note dieser Prüfung nicht besser als „ausreichend“ (4,0) sein.

(2) Studierende können eine nicht bestandene mündliche Prüfung (§ 4 Absatz 2 Nr. 2) einmal wiederholen.

(3) Wiederholungsprüfungen nach Absatz 1 und 2 müssen in Inhalt, Umfang und Form (mündlich oder schriftlich) der ersten entsprechen. Ausnahmen kann der zuständige Prüfungsausschuss auf Antrag zulassen.

(4) Prüfungsleistungen anderer Art (§ 4 Absatz 2 Nr. 3) können einmal wiederholt werden.

(5) Studienleistungen können mehrfach wiederholt werden.

(6) Die Prüfungsleistung ist endgültig nicht bestanden, wenn die mündliche Nachprüfung im Sinne des Absatzes 1 mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurde. Die Prüfungsleistung ist ferner endgültig nicht bestanden, wenn die mündliche Prüfung im Sinne des Absatzes 2 oder die Prüfungsleistung anderer Art gemäß Absatz 4 zweimal mit „nicht bestanden“ bewertet wurde.

(7) Das Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn eine für sein Bestehen erforderliche Prüfungsleistung endgültig nicht bestanden ist.

(8) Eine zweite Wiederholung derselben Prüfungsleistung gemäß § 4 Abs. 2 ist nur in Ausnahmefällen auf Antrag des/der Studierenden zulässig („Antrag auf Zweitwiederholung“). Der Antrag ist schriftlich beim Prüfungsausschuss in der Regel bis zwei Monate nach Bekanntgabe der Note zu stellen.

Über den ersten Antrag eines/einer Studierenden auf Zweitwiederholung entscheidet der Prüfungsausschuss, wenn er den Antrag genehmigt. Wenn der Prüfungsausschuss diesen Antrag ablehnt, entscheidet ein Mitglied des Präsidiums. Über weitere Anträge auf Zweitwiederholung entscheidet nach Stellungnahme des Prüfungsausschusses ein Mitglied des Präsidiums. Wird der Antrag genehmigt, hat die Zweitwiederholung spätestens zum übernächsten Prüfungstermin zu erfolgen. Absatz 1 Satz 2 und 3 gelten entsprechend.

(9) Die Wiederholung einer bestandenen Prüfungsleistung ist nicht zulässig.

(10) Die Masterarbeit kann bei einer Bewertung mit „nicht ausreichend“ (5,0) einmal wiederholt werden. Eine zweite Wiederholung der Masterarbeit ist ausgeschlossen.

§ 9 Verlust des Prüfungsanspruchs

Ist eine nach dieser Studien- und Prüfungsordnung erforderliche Studien- oder Prüfungsleistung endgültig nicht bestanden oder die Masterprüfung bis zum Ende des Prüfungszeitraums des achten Fachsemesters einschließlich etwaiger Wiederholungen nicht vollständig abgelegt, so erlischt der Prüfungsanspruch im Studiengang Mathematik, es sei denn, dass die Fristüberschreitung nicht selbst zu vertreten ist. Die Entscheidung über eine Fristverlängerung und über

Ausnahmen von der Fristregelung trifft der Prüfungsausschuss unter Beachtung der in § 32 Abs. 6 LHG genannten Tätigkeiten auf Antrag des/der Studierenden. Der Antrag ist schriftlich in der Regel bis sechs Wochen vor Ablauf der Frist zu stellen.

§ 10 Abmeldung; Versäumnis, Rücktritt

(1) Studierende können ihre Anmeldung zu *schriftlichen Prüfungen* ohne Angabe von Gründen bis zur Ausgabe der Prüfungsaufgaben widerrufen (Abmeldung). Eine Abmeldung kann online im Studierendenportal bis 24:00 Uhr des Vortages der Prüfung oder in begründeten Ausnahmefällen beim Studierendenservice innerhalb der Geschäftszeiten erfolgen. Erfolgt die Abmeldung gegenüber dem/der Prüfenden hat diese/r Sorge zu tragen, dass die Abmeldung im Campus Management System verbucht wird.

(2) Bei *mündlichen Prüfungen* muss die Abmeldung spätestens drei Werktage vor dem betreffenden Prüfungstermin gegenüber dem/der Prüfenden erklärt werden. Der Rücktritt von einer mündlichen Prüfung weniger als drei Werktage vor dem betreffenden Prüfungstermin ist nur unter den Voraussetzungen des Absatzes 5 möglich. Der Rücktritt von mündlichen Nachprüfungen im Sinne von § 9 Abs. 1 ist grundsätzlich nur unter den Voraussetzungen von Absatz 5 möglich.

(3) Die Abmeldung von *Prüfungsleistungen anderer Art* sowie von *Studienleistungen* ist im Modulhandbuch geregelt.

(4) Eine Erfolgskontrolle gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die Studierenden einen Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumen oder wenn sie nach Beginn der Erfolgskontrolle ohne triftigen Grund von dieser zurücktreten. Dasselbe gilt, wenn die Masterarbeit nicht innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit erbracht wird, es sei denn, der/die Studierende hat die Fristüberschreitung nicht zu vertreten.

(5) Der für den Rücktritt nach Beginn der Erfolgskontrolle oder das Versäumnis geltend gemachte Grund muss dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit des/der Studierenden oder eines allein zu versorgenden Kindes oder pflegebedürftigen Angehörigen kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes verlangt werden.

§ 11 Täuschung, Ordnungsverstoß

(1) Versuchen Studierende das Ergebnis ihrer Erfolgskontrolle durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Erfolgskontrolle als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

(2) Studierende, die den ordnungsgemäßen Ablauf einer Erfolgskontrolle stören, können von der/dem Prüfenden oder der Aufsicht führenden Person von der Fortsetzung der Erfolgskontrolle ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Erfolgskontrolle als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss diese Studierenden von der Erbringung weiterer Erfolgskontrollen ausschließen.

(3) Näheres regelt die Allgemeine Satzung des KIT zur Redlichkeit bei Prüfungen und Praktika in der jeweils gültigen Fassung.

§ 12 Mutterschutz, Elternzeit, Wahrnehmung von Familienpflichten

(1) Auf Antrag sind die Mutterschutzfristen, wie sie im jeweils gültigen Gesetz zum Schutz der erwerbstätigen Mutter (Mutterschutzgesetz - MuSchG) festgelegt sind, entsprechend zu berücksichtigen. Dem Antrag sind die erforderlichen Nachweise beizufügen. Die Mutterschutzfristen unterbrechen jede Frist nach dieser Prüfungsordnung. Die Dauer des Mutterschutzes wird nicht in die Frist eingerechnet.

(2) Gleichfalls sind die Fristen der Elternzeit nach Maßgabe des jeweils gültigen Gesetzes (Bundeselterngeld- und Elternzeitgesetz - BEEG) auf Antrag zu berücksichtigen. Der/die Studierende

muss bis spätestens vier Wochen vor dem Zeitpunkt, von dem an die Elternzeit angetreten werden soll, dem Prüfungsausschuss, unter Beifügung der erforderlichen Nachweise schriftlich mitteilen, in welchem Zeitraum die Elternzeit in Anspruch genommen werden soll. Der Prüfungsausschuss hat zu prüfen, ob die gesetzlichen Voraussetzungen vorliegen, die bei einer Arbeitnehmerin bzw. einem Arbeitnehmer den Anspruch auf Elternzeit auslösen würden, und teilt dem/der Studierenden das Ergebnis sowie die neu festgesetzten Prüfungszeiten unverzüglich mit. Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit kann nicht durch Elternzeit unterbrochen werden. Die gestellte Arbeit gilt als nicht vergeben. Nach Ablauf der Elternzeit erhält der/die Studierende ein neues Thema, das innerhalb der in § 14 festgelegten Bearbeitungszeit zu bearbeiten ist.

(3) Der Prüfungsausschuss entscheidet auf Antrag über die flexible Handhabung von Prüfungsfristen entsprechend den Bestimmungen des Landeshochschulgesetzes, wenn Studierende Familienpflichten wahrzunehmen haben. Absatz 2 Satz 4 bis 6 gelten entsprechend.

§ 13 Studierende mit Behinderung oder chronischer Erkrankung

(1) Bei der Gestaltung und Organisation des Studiums sowie der Prüfungen sind die Belange von Studierenden mit Behinderung oder chronischer Erkrankung zu berücksichtigen. Insbesondere ist Studierenden mit Behinderung oder chronischer Erkrankung bevorzugter Zugang zu teilnahmebegrenzten Lehrveranstaltungen zu gewähren und die Reihenfolge für das Absolvieren bestimmter Lehrveranstaltungen entsprechend ihrer Bedürfnisse anzupassen. Studierende sind gemäß Bundesgleichstellungsgesetz (BGG) und Sozialgesetzbuch Neuntes Buch (SGB IX) behindert, wenn ihre körperliche Funktion, geistige Fähigkeit oder seelische Gesundheit mit hoher Wahrscheinlichkeit länger als sechs Monate von dem für das Lebensalter typischen Zustand abweichen und daher ihre Teilhabe am Leben in der Gesellschaft beeinträchtigt ist. Der Prüfungsausschuss entscheidet auf Antrag der/des Studierenden über das Vorliegen der Voraussetzungen nach Satz 2 und 3. Die/der Studierende hat die entsprechenden Nachweise vorzulegen.

(2) Weisen Studierende eine Behinderung oder chronische Erkrankung nach und folgt daraus, dass sie nicht in der Lage sind, Erfolgskontrollen ganz oder teilweise in der vorgeschriebenen Zeit oder Form abzulegen, kann der Prüfungsausschuss gestatten, die Erfolgskontrollen in einem anderen Zeitraum oder einer anderen Form zu erbringen. Insbesondere ist behinderten Studierenden zu gestatten, notwendige Hilfsmittel zu benutzen.

(3) Weisen Studierende eine Behinderung oder chronische Erkrankung nach und folgt daraus, dass sie nicht in der Lage sind, die Lehrveranstaltungen regelmäßig zu besuchen oder die gemäß § 19 erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen zu erbringen, kann der Prüfungsausschuss auf Antrag gestatten, dass einzelne Studien- und Prüfungsleistungen nach Ablauf der in dieser Studien- und Prüfungsordnung vorgesehenen Fristen absolviert werden können.

§ 14 Modul Masterarbeit

(1) Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 70 LP erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

(2) Die Masterarbeit kann von Hochschullehrer/innen, leitenden Wissenschaftler/innen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG und habilitierten Mitgliedern der KIT-Fakultät vergeben werden. Darüber hinaus kann der Prüfungsausschuss weitere Prüfende gemäß § 17 Abs. 2 und 3 zur Vergabe des Themas berechtigen. Den Studierenden ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen. Soll die Masterarbeit außerhalb der KIT-Fakultät für Mathematik angefertigt werden, so bedarf dies der Genehmigung durch den Prüfungsausschuss. Die Masterarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der einzelnen Studierenden aufgrund objektiver Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar ist und die Anforderung nach Absatz 4 erfüllt. In Ausnahmefällen sorgt die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der oder des

Studierenden dafür, dass die/der Studierende innerhalb von vier Wochen ein Thema für die Masterarbeit erhält. Die Ausgabe des Themas erfolgt in diesem Fall über die/den Vorsitzende/n des Prüfungsausschusses.

(3) Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Masterarbeit sind von dem Betreuer bzw. der Betreuerin so zu begrenzen, dass sie mit dem in Absatz 4 festgelegten Arbeitsaufwand bearbeitet werden kann.

(4) Die Masterarbeit 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 Masterarbeit entspricht 30 Leistungspunkten. Die maximale Bearbeitungsdauer beträgt sechs Monate. Thema und Aufgabenstellung sind an den vorgesehenen Umfang anzupassen. Der Prüfungsausschuss legt fest, in welchen Sprachen die Masterarbeit geschrieben werden kann. Auf Antrag des Studierenden kann der/die Prüfende genehmigen, dass die Masterarbeit in einer anderen Sprache als Deutsch oder Englisch geschrieben wird.

(5) Bei der Abgabe der Masterarbeit haben die Studierenden schriftlich zu versichern, dass sie die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt haben, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet haben. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Die Erklärung kann wie folgt lauten: „Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig verfasst, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde sowie die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet zu haben.“ Bei Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Masterarbeit mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

(6) Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas der Masterarbeit ist durch die Betreuerin/ den Betreuer und die/den Studierenden festzuhalten und dies beim Prüfungsausschuss aktenkundig zu machen. Der Zeitpunkt der Abgabe der Masterarbeit ist durch den/die Prüfende/n beim Prüfungsausschuss aktenkundig zu machen. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Macht der oder die Studierende einen triftigen Grund geltend, kann der Prüfungsausschuss die in Absatz 4 festgelegte Bearbeitungszeit auf Antrag der oder des Studierenden um höchstens drei Monate verlängern. Wird die Masterarbeit nicht fristgerecht abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, es sei denn, dass die Studierenden dieses Versäumnis nicht zu vertreten haben.

(7) Die Masterarbeit wird von mindestens einem/einer Hochschullehrer/in, einem/einer leitenden Wissenschaftler/in gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG oder einem habilitierten Mitglied der KIT-Fakultät und einem/einer weiteren Prüfenden bewertet. In der Regel ist eine/r der Prüfenden die Person, die die Arbeit gemäß Absatz 2 vergeben hat. Bei nicht übereinstimmender Beurteilung dieser beiden Personen setzt der Prüfungsausschuss im Rahmen der Bewertung dieser beiden Personen die Note der Masterarbeit fest; er kann auch einen weiteren Gutachter bestellen. Die Bewertung hat innerhalb von acht Wochen nach Abgabe der Masterarbeit zu erfolgen.

§ 15 Zusatzleistungen

(1) Es können auch weitere Leistungspunkte (Zusatzleistungen) im Umfang von höchstens 30 LP aus dem Gesamtangebot des KIT erworben werden. § 3 und § 4 der Prüfungsordnung bleiben davon unberührt. Diese Zusatzleistungen gehen nicht in die Festsetzung der Gesamt- und Modulnoten ein. Die bei der Festlegung der Modulnote nicht berücksichtigten LP werden als Zusatzleistungen im Transcript of Records aufgeführt und als Zusatzleistungen gekennzeichnet. Auf Antrag der/des Studierenden werden die Zusatzleistungen in das Masterzeugnis aufgenommen und als Zusatzleistungen gekennzeichnet. Zusatzleistungen werden mit den nach § 7 vorgesehenen Noten gelistet.

(2) Die Studierenden haben bereits bei der Anmeldung zu einer Prüfung in einem Modul diese als Zusatzleistung zu deklarieren. Auf Antrag der Studierenden an den Prüfungsausschuss kann die Zuordnung des Moduls später geändert werden.

403

§ 15 a Überfachliche Qualifikationen

Neben der Vermittlung von fachlichen Qualifikationen legt das KIT Wert auf überfachliche Qualifikationen. Diese sind im Umfang von sechs LP Bestandteil des Masterstudiengangs Mathematik. Überfachliche Qualifikationen können additiv oder integrativ vermittelt werden.

§ 16 Prüfungsausschuss

(1) Für den Masterstudiengang Mathematik wird ein Prüfungsausschuss gebildet. Er besteht aus sechs stimmberechtigten Mitgliedern: drei Hochschullehrer/innen / leitenden Wissenschaftler/innen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG / Privatdozentinnen bzw. -dozenten, drei akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern nach § 52 LHG / wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 2 KITG und einer bzw. einem Studierenden mit beratender Stimme. Im Falle der Einrichtung eines gemeinsamen Prüfungsausschusses für die Bachelorstudiengänge Mathematik, Technomathematik und Wirtschaftsmathematik sowie für die Masterstudiengänge Mathematik und Technomathematik soll sich die Anzahl der studentischen Mitglieder mit beratender Stimme auf die Anzahl dieser Studiengänge erhöhen, wobei jedes dieser Mitglieder aus einem anderen dieser Studiengänge stammen soll. Weitere Mitglieder mit beratender Stimme können vom KIT-Fakultätsrat bestellt werden. Die Amtszeit der nichtstudentischen Mitglieder beträgt zwei Jahre, die des studentischen Mitglieds bzw. der studentischen Mitglieder ein Jahr.

(2) Die/der Vorsitzende, ihre/sein Stellvertreter/in, die weiteren Mitglieder des Prüfungsausschusses sowie deren Stellvertreter/innen werden von dem KIT-Fakultätsrat bestellt, die akademischen Mitarbeiter/innen nach § 52 LHG, die wissenschaftlichen Mitarbeiter gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 2 KITG und die Studierenden auf Vorschlag der Mitglieder der jeweiligen Gruppe; Wiederbestellung ist möglich. Die/der Vorsitzende und deren/dessen Stellvertreter/in müssen Hochschullehrer/innen oder leitende Wissenschaftler/innen § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG sein. Die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses nimmt die laufenden Geschäfte wahr und wird durch das jeweilige Prüfungssekretariat unterstützt.

(3) Der Prüfungsausschuss achtet auf die Einhaltung der Bestimmungen dieser Studien- und Prüfungsordnung und fällt die Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten. Er entscheidet über die Anerkennung von Studienzeiten sowie Studien- und Prüfungsleistungen und trifft die Feststellung gemäß § 18 Absatz 1 Satz 1. Er berichtet der KIT-Fakultät regelmäßig über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten, einschließlich der Bearbeitungszeiten für die Masterarbeiten und die Verteilung der Modul- und Gesamtnoten. Er ist zuständig für Anregungen zur Reform der Studien- und Prüfungsordnung und zu Modulbeschreibungen. Der Prüfungsausschuss entscheidet mit der Mehrheit seiner Stimmen. Bei Stimmengleichheit entscheidet der Vorsitzende des Prüfungsausschusses.

(4) Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die/den Vorsitzende/n des Prüfungsausschusses übertragen. In dringenden Angelegenheiten, deren Erledigung nicht bis zu der nächsten Sitzung des Prüfungsausschusses warten kann, entscheidet die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses.

(5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme von Prüfungen beizuwohnen. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses, die Prüfenden und die Beisitzenden unterliegen der Verschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die/den Vorsitzende/n zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

(6) In Angelegenheiten des Prüfungsausschusses, die eine an einer anderen KIT-Fakultät zu absolvierende Prüfungsleistung betreffen, ist auf Antrag eines Mitgliedes des Prüfungsausschusses eine fachlich zuständige und von der betroffenen KIT-Fakultät zu nennende prüfungsberechtigte Person hinzuzuziehen.

(7) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind schriftlich mitzuteilen. Sie sind zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Vor einer Entscheidung ist Gelegenheit zur Äußerung zu geben. Widersprüche gegen Entscheidungen des Prüfungsaus-

schusses sind innerhalb eines Monats nach Zugang der Entscheidung schriftlich oder zur Niederschrift bei diesem einzulegen. Über Widersprüche entscheidet das für Lehre zuständige Mitglied des Präsidiums.

§ 17 Prüfende und Beisitzende

(1) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüfenden. Er kann die Bestellung der/dem Vorsitzenden übertragen.

(2) Prüfende sind Hochschullehrer/innen sowie leitende Wissenschaftler/innen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG, habilitierte Mitglieder und akademische Mitarbeiter/innen gemäß § 52 LHG, welche der KIT-Fakultät angehören und denen die Prüfungsbefugnis übertragen wurde; desgleichen kann wissenschaftlichen Mitarbeitern gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 2 KITG die Prüfungsbefugnis übertragen werden. Bestellt werden darf nur, wer mindestens die dem jeweiligen Prüfungsgegenstand entsprechende fachwissenschaftliche Qualifikation erworben hat.

(3) Soweit Lehrveranstaltungen von anderen als den unter Absatz 2 genannten Personen durchgeführt werden, sollen diese zu Prüfenden bestellt werden, sofern die KIT-Fakultät eine Prüfungsbefugnis erteilt hat und sie die gemäß Absatz 2 Satz 2 vorausgesetzte Qualifikation nachweisen können.

(4) Die Beisitzenden werden durch die Prüfenden benannt. Zu Beisitzenden darf nur bestellt werden, wer einen akademischen Abschluss in einem Masterstudiengang der Mathematik oder einen gleichwertigen akademischen Abschluss erworben hat.

§ 18 Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, Studienzeiten

(1) Studien- und Prüfungsleistungen sowie Studienzeiten, die in Studiengängen an staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen und Berufsakademien der Bundesrepublik Deutschland oder an ausländischen staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen erbracht wurden, werden auf Antrag der Studierenden anerkannt, sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen oder Abschlüssen besteht, die ersetzt werden sollen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung vorzunehmen. Bezüglich des Umfangs einer zur Anerkennung vorgelegten Studienleistung (Anrechnung) werden die Grundsätze des ECTS herangezogen.

(2) Die Studierenden haben die für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen vorzulegen. Studierende, die neu in den Masterstudiengang Mathematik immatrikuliert wurden, haben den Antrag mit den für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen innerhalb eines Semesters nach Immatrikulation zu stellen. Bei Unterlagen, die nicht in deutscher oder englischer Sprache vorliegen, kann eine amtlich beglaubigte Übersetzung verlangt werden. Die Beweislast dafür, dass der Antrag die Voraussetzungen für die Anerkennung nicht erfüllt, liegt beim Prüfungsausschuss.

(3) Werden Leistungen angerechnet, die nicht am KIT erbracht wurden, werden sie im Zeugnis als „anerkannt“ ausgewiesen. Liegen Noten vor, werden die Noten, soweit die Notensysteme vergleichbar sind, übernommen und in die Berechnung der Modulnoten und der Gesamtnote einbezogen. Sind die Notensysteme nicht vergleichbar, können die Noten umgerechnet werden. Liegen keine Noten vor, wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen.

(4) Bei der Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, die außerhalb der Bundesrepublik Deutschland erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaften zu beachten.

(5) Außerhalb des Hochschulsystems erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten werden angerechnet, wenn sie nach Inhalt und Niveau den Studien- und Prüfungsleistungen gleichwertig sind, die ersetzt werden sollen und die Institution, in der die Kenntnisse und Fähigkeiten erworben wurden, ein genormtes Qualitätssicherungssystem hat. Die Anrechnung kann in Teilen versagt werden, wenn mehr als 50 Prozent des Hochschulstudiums ersetzt werden soll.

(6) Zuständig für Anerkennung und Anrechnung ist der Prüfungsausschuss. Im Rahmen der Feststellung, ob ein wesentlicher Unterschied im Sinne des Absatz 1 vorliegt, sind die zuständigen Fachvertreter/innen zu hören. Der Prüfungsausschuss entscheidet in Abhängigkeit von Art und Umfang der anzurechnenden Studien- und Prüfungsleistungen über die Einstufung in ein höheres Fachsemester.

II. Masterprüfung

§ 19 Umfang und Art der Masterprüfung

(1) Die Masterprüfung besteht aus den Modulprüfungen nach Absatz 2 und 3 sowie dem Modul Masterarbeit (§ 14).

(2) Es sind Modulprüfungen in folgenden Pflichtfächern abzulegen:

1. Fach: „Mathematische Methoden 1“: Modul(e) im Umfang von 24 LP
2. Fach: „Mathematische Methoden 2“: Modul(e) im Umfang von 16 LP
3. Fach: „Ergänzungsfach“: Modul(e) im Umfang von 16 - 24 LP,
4. Fach: „Mathematisches Seminar“: Modul(e) im Umfang von 6 LP
5. Fach: „Mathematische Vertiefung“: Modul(e) im Umfang von 14 - 22 LP
6. Fach: „Überfachliche Qualifikationen“ im Umfang von mindestens 6 LP gemäß § 15 a.

Die Festlegung der zur Auswahl stehenden Module und deren Fachzuordnung werden im Modulhandbuch getroffen. Die Summe der Leistungspunkte aus den Pflichtfächern „Mathematische Vertiefung“ und „Ergänzungsfach“ muss mindestens 38 LP erreichen. Die Anzahl der 38 LP darf durch die Anmeldung einer Modulprüfung höchstens einmal überschritten werden.

§ 20 Bestehen der Masterprüfung, Bildung der Gesamtnote

(1) Die Masterprüfung ist bestanden, wenn alle in § 19 genannten Modulprüfungen mindestens mit „ausreichend“ bewertet und alle in § 19 genannten Studienleistungen erbracht wurden.

(2) Die Gesamtnote der Masterprüfung errechnet sich als ein mit Leistungspunkten gewichteter Notendurchschnitt der Fachnoten aus den Fächern „Mathematische Methoden 1“, „Mathematische Methoden 2“, „Mathematische Vertiefung“, dem „Ergänzungsfach“ und dem Modul Masterarbeit.

(3) Haben Studierende die Masterarbeit mit der Note 1,0 und die Masterprüfung mit einem Durchschnitt von 1,2 oder besser abgeschlossen, so wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ (with distinction) verliehen.

§ 21 Masterzeugnis, Masterurkunde, Diploma Supplement und Transcript of Records

(1) Über die Masterprüfung werden nach Bewertung der letzten Prüfungsleistung eine Masterurkunde und ein Zeugnis erstellt. Die Ausfertigung von Masterurkunde und Zeugnis soll nicht später als drei Monate nach Ablegen der letzten Prüfungsleistung erfolgen. Masterurkunde und Masterzeugnis werden in deutscher und englischer Sprache ausgestellt. Masterurkunde und Zeugnis tragen das Datum der erfolgreichen Erbringung der letzten Prüfungsleistung. Diese Dokumente werden den Studierenden zusammen ausgehändigt. In der Masterurkunde wird die Verleihung des akademischen Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von dem Präsidenten und der KIT-Dekanin/ dem KIT-Dekan der KIT-Fakultät unterzeichnet und mit dem Siegel des KIT versehen.

(2) Das Zeugnis enthält die Fach- und Modulnoten sowie die den Modulen und Fächern zugeordneten Leistungspunkte und die Gesamtnote. Sofern gemäß § 7 Abs. 2 Satz 2 eine differen-

zierte Bewertung einzelner Prüfungsleistungen vorgenommen wurde, wird auf dem Zeugnis auch die entsprechende Dezimalnote ausgewiesen; § 7 Abs. 4 bleibt unberührt. Das Zeugnis ist von der KIT-Dekanin/dem KIT-Dekan der KIT-Fakultät und von der/dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.

(3) Mit dem Zeugnis erhalten die Studierenden ein Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache, das den Vorgaben des jeweils gültigen ECTS Users' Guide entspricht, sowie ein Transcript of Records in deutscher und englischer Sprache.

(4) Das Transcript of Records enthält in strukturierter Form alle erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen. Dies beinhaltet alle Fächer und Fachnoten samt den zugeordneten Leistungspunkten, die dem jeweiligen Fach zugeordneten Module mit den Modulnoten und zugeordneten Leistungspunkten sowie die den Modulen zugeordneten Erfolgskontrollen samt Noten und zugeordneten Leistungspunkten. Absatz 2 Satz 2 gilt entsprechend. Aus dem Transcript of Records soll die Zugehörigkeit von Lehrveranstaltungen zu den einzelnen Modulen deutlich erkennbar sein. Angerechnete Studien- und Prüfungsleistungen sind im Transcript of Records aufzunehmen. Alle Zusatzleistungen werden im Transcript of Records aufgeführt.

(5) Die Masterurkunde, das Masterzeugnis und das Diploma Supplement einschließlich des Transcript of Records werden vom Studierendenservice des KIT ausgestellt.

III. Schlussbestimmungen

§ 22 Bescheinigung von Prüfungsleistungen

Haben Studierende die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, wird ihnen auf Antrag und gegen Vorlage der Exmatrikulationsbescheinigung eine schriftliche Bescheinigung ausgestellt, die die erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen und deren Noten enthält und erkennen lässt, dass die Prüfung insgesamt nicht bestanden ist. Dasselbe gilt, wenn der Prüfungsanspruch erloschen ist.

§ 23 Aberkennung des Mastergrades

(1) Haben Studierende bei einer Prüfungsleistung getäuscht und wird diese Tatsache nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so können die Noten der Modulprüfungen, bei denen getäuscht wurde, berichtigt werden. Gegebenenfalls kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend" (5,0) und die Masterprüfung für „nicht bestanden" erklärt werden.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die/der Studierende darüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die/der Studierende die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend" (5,0) und die Masterprüfung für „nicht bestanden" erklärt werden.

(3) Vor einer Entscheidung des Prüfungsausschusses ist Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(4) Das unrichtige Zeugnis ist zu entziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Zeugnis ist auch die Masterurkunde einzuziehen, wenn die Masterprüfung aufgrund einer Täuschung für „nicht bestanden" erklärt wurde.

(5) Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Zeugnisses ausgeschlossen.

(6) Die Aberkennung des akademischen Grades richtet sich nach § 36 Abs. 7 LHG.

§ 24 Einsicht in die Prüfungsakten

(1) Nach Abschluss der Masterprüfung wird den Studierenden auf Antrag innerhalb eines Jahres Einsicht in das Prüfungsexemplar ihrer Masterarbeit, die darauf bezogenen Gutachten und in die Prüfungsprotokolle gewährt.

(2) Für die Einsichtnahme in die schriftlichen Modulprüfungen, schriftlichen Modulteilprüfungen bzw. Prüfungsprotokolle gilt eine Frist von einem Monat nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

(3) Der/die Prüfende bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

(4) Prüfungsunterlagen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren.

§ 25 Inkrafttreten, Übergangsvorschriften

(1) Diese Studien- und Prüfungsordnung tritt am 01. Oktober 2016 in Kraft und gilt für

1. Studierende, die ihr Studium im Masterstudiengang Mathematik am KIT im ersten Fachsemester aufnehmen, sowie für
2. Studierende, die ihr Studium im Masterstudiengang Mathematik am KIT in einem höheren Fachsemester aufnehmen, sofern dieses Fachsemester nicht über dem Fachsemester liegt, das der erste Jahrgang nach Ziff. 1 erreicht.

(2) Die Studien- und Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Masterstudiengang Mathematik vom 28. August 2009 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH) Nr. 74 vom 28. August 2009), zuletzt geändert durch die Satzung zur Umsetzung des Übereinkommens über die Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich der Europäischen Region vom 11. April 1997 (Lissabon-Konvention) gemäß §§ 32 Abs. 2, 4 und 36a Landeshochschulgesetz (LHG) in den Studien- und Prüfungsordnungen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) vom 27. März 2014 (Amtliche Bekanntmachung des KIT Nr. 19 vom 28. März 2014), behält Gültigkeit für

1. Studierende, die ihr Studium im Masterstudiengang Mathematik am KIT zuletzt im Sommersemester 2016 aufgenommen haben, sowie für
2. Studierende, die ihr Studium im Masterstudiengang Mathematik am KIT ab dem Wintersemester 2016/17 in einem höheren Fachsemester aufnehmen, sofern das Fachsemester über dem liegt, das der erste Jahrgang nach Absatz 1 Ziff. 1 erreicht hat.

Im Übrigen tritt sie außer Kraft.

(3) Studierende, die auf Grundlage der Studien- und Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Masterstudiengang Mathematik vom 28. August 2009 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH) Nr. 74 vom 28. August 2009), zuletzt geändert durch die Satzung zur Umsetzung des Übereinkommens über die Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich der Europäischen Region vom 11. April 1997 (Lissabon-Konvention) gemäß §§ 32 Abs. 2, 4 und 36a Landeshochschulgesetz (LHG) in den Studien- und Prüfungsordnungen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) vom 27. März 2014 (Amtliche Bekanntmachung des KIT Nr. 19 vom 28. März 2014), ihr Studium am KIT aufgenommen haben, können Prüfungen auf Grundlage dieser Studien- und Prüfungsordnung letztmalig bis zum Ende des Prüfungszeitraumes des Sommersemesters 2020 ablegen.

(4) Studierende, die auf Grundlage der Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe für den Diplomstudiengang Mathematik vom 24. Oktober 1991 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe Nr. 1 vom 22. Januar 1992), zuletzt geändert durch die Zweite Satzung zur Änderung der Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Diplomstudiengang Mathematik vom 28. Februar 2001 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH) Nr. 7 vom 14. März 2001), ihr Studium am KIT aufgenommen haben, können einen Antrag auf Zulassung zu Prü-

fungen auf Grundlage dieser Studien- und Prüfungsordnung letztmalig bis zum Ende des Prüfungszeitraums des Sommersemesters 2020 ablegen.

Karlsruhe, den 26. Juli 2016

Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka
(Präsident)