Modulhandbuch

Studiengang Bachelor of Science Simulation Technology

Prüfungsordnung: 2010

Wintersemester 2016/17
Stand: 11. Oktober 2016

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in:	Univ.-Prof. Rainer Helmig Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung Tel.: E-Mail: rainer.helmig@iws.uni-stuttgart.de
Studiengangsmanager/in:	• Maren Paul Stuttgart Research Centre for Simulation Technology (SRC SimTech) Tel.: 685-69169 E-Mail: maren.paul@simtech.uni-stuttgart.de • Hartmut Kuhnke Bau- und Umweltingenieurwissenschaften Tel.: E-Mail:
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Univ.-Prof. Christian Rohde Institut für Angewandte Analysis und numerische Simulation Tel.: E-Mail: christian.rohde@mathematik.uni-stuttgart.de
Fachstudienberater/in:	Maren Paul Stuttgart Research Centre for Simulation Technology (SRC SimTech) Tel.: 685-69169 E-Mail: maren.paul@simtech.uni-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

Präambel 10

Qualifikationsziele 11

100 Grundstudium 12

11760 Analysis 1 13
11770 Analysis 2 14
24090 Datenstrukturen und Algorithmen (SimTech) 15
31010 Diskrete Strukturen 17
12880 Einführung in die Simulationstechnologie 18
39340 Grundlagen der Experimentalphysik I + II 20
10280 Programmierung und Software-Entwicklung 22
14400 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper 24
14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre 26

200 Fachstudium 28

210 Vertiefungsrichtung NES 29
10070 Analysis 3 30
24850 Einführung in die Numerik 32
14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide 33
10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) 36
220 Vertiefungsrichtung CS 38
10070 Analysis 3 39
14910 Berechenbarkeit und Komplexität 41
24850 Einführung in die Numerik 43
10220 Modellierung 44
14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide 46
10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) 49
25440 Propaedeuticum 51
31070 Wissenschaftstheorie 52

310 Wahlbereich NES 54

11890 Algorithmen und Berechenbarkeit 58
10020 Algorithmik 60
44040 Analyse tropfendynamischer Prozesse 62
44070 Analytische Methoden 63
40010 Analytische und Numerische Methoden in der LRT 65
10030 Architektur von Anwendungssystemen 67
28440 Astrophysik 69
68730 Asymptotische Analysis 71
42480 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens 73
34190 Baustatik 75
12010 Bioinformatik und Biostatistik I 77
10910 Biologie und Chemie für Bauingenieure 79
30020 Biomechanik 81
32270 Bioverfahrenstechnik 83
16750 Business Dynamics 85
44170 CFD-Programmierseminar 87
35810 Computational Biochemistry 89

17740 Computational Chemistry 91
29430 Computer Vision 93
10060 Computergraphik 95
39320 Computergrundlagen 97
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke 99
29410 Diskrete Optimierung 102
39250 Distributed Systems I 103
16720 Dynamik biologischer Systeme 105
58270 Dynamik mechanischer Systeme 107
33840 Dynamische Filterverfahren 109
40020 Dynamische Systeme 111
14720 Dynamische Systeme 113
12350 Echtzeitdatenverarbeitung 115
44320 Ein- und Mehrphasenströmungen und deren Anwendungen in der Industrie 117
51710 Einführung in die Biochemie 119
49010 Einführung in die Biomechanik biologischer Bewegung 121
12210 Einführung in die Elektrotechnik 123
39170 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen 125
34910 Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen 126
41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker 128
12040 Einführung in die Regelungstechnik 130
11500 Elektrische Energietechnik 132
12330 Elektrische Signalverarbeitung 134
23850 Engineering Materials I 136
15640 Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken 138
59900 Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen 140
30030 Fahrzeugdynamik 142
10800 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen 144
30040 Flexible Mehrkörpersysteme 146
37630 Flugmechanik 148
10660 Fluidmechanik I 150
10840 Fluidmechanik II 152
14710 Funktionalanalysis 154
48660 Funktionalanalysis 2 156
41880 Grundlagen der Bionik 158
39350 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV 160
10100 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme 162
10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz 164
41550 Grundlagen der Organischen Chemie (mit Praktika) 166
42410 Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens 168
42420 High Performance Computing 170
11860 Höhere Analysis 172
15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie 174
15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik 177
10170 Imaging Science 179
46510 Industrielle Aerodynamik 181
30080 Introduction to Systems Biology 182
44640 Kompressible Strömungen I + II 184
18610 Konzepte der Regelungstechnik 185
13590 Kraftfahrzeuge I + II 187
29460 Kryptographische Verfahren 189
44730 Leichtbau I 191
11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 192
11790 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 194
45900 Lineare Kontrolltheorie 195
21410 Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe 197
43500 MSc Bioinformatik und Biostatistik II 200
29470 Machine Learning 202

16260 Maschinendynamik 204
12260 Mehrgrößenregelung 206
38850 Mehrgrößenregelung 208
36910 Mehrphasenströmungen 210
44840 Mehrphasenströmungen, Anwendungen und Simulation 212
10210 Mensch-Computer-Interaktion 215
11190 Meteorologie 217
10120 Modellbildung und Simulation 218
10220 Modellierung 220
46690 Modellierung und Simulation in der Systembiologie 222
68320 Modulationsgleichungen 223
28480 Molekulare Thermodynamik 225
36900 Molekulare Thermodynamik 227
26410 Molekularsimulation 229
47290 Neurale Systeme 231
30100 Nichtlineare Dynamik 233
33330 Nichtlineare Schwingungen 235
25180 Nichtlineare finite Elemente 236
34810 Nichtlineare partielle Differentialgleichungen 238
18640 Nonlinear Control 239
11820 Numerische Mathematik 1 241
11850 Numerische Mathematik 2 243
12250 Numerische Methoden der Dynamik 245
15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik 247
21310 Numerische Simulation 250
17600 Numerische Strömungsmechanik 252
44920 Numerische Strömungsmechanik 254
44930 Numerische Strömungssimulation 256
10240 Numerische und Stochastische Grundlagen 258
40680 Optimization 260
30060 Optimization of Mechanical Systems 262
56790 Parallele Numerik 264
14740 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation) 266
40220 Physik auf dem Computer 268
29660 Programmanalysen und Compilerbau 270
45000 Programmierung von Discontinuous-Galerkin-Verfahren 272
41520 Raumfahrt 273
39040 Rechnernetze 275
10310 Rechnerorganisation 277
46680 Rechnerübung: Modellierung und Simulation in der Systembiologie 279
28650 Relativitätstheorie 281
48600 Robotics I 283
18630 Robust Control 284
48620 Scientific Visualization 286
46340 Signale und Systeme 288
40520 Simulation Methods in Physics for SimTech I 290
38240 Simulation Methods in Physics for SimTech II 292
56070 Simulation Methods in Physics for SimTech III 294
12270 Simulationstechnik 296
24940 Statistik und Optimierung 298
55730 Statistik und Optimierung für Simulationswissenschaften 301
67140 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen 303
15070 Stochastische Modellierung und Geostatistik 305
56960 Stochastische Prozesse II 307
43910 Stochastische Prozesse und Modellierung 309
21780 Stochastische Systeme 311
12130 Strömungslehre I 312
21340 Strömungslehre II 314

43890 Synergetik 317
12030 Systemdynamik 318
38780 Systemdynamik 320
12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 322
38870 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 324
37930 Systemische Physiologie 325
40950 Systemische Physiologie 326
40090 Systemkonzepte und -programmierung 327
51940 Systems Theory in Systems Biology 329
43770 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum) 331
37300 Technische Akustik 333
48670 Technische Mechanik III/2: Kinematik, Kinetik und Schwingungen von Starrkörpern 335
14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide 337
34160 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Inkompressible Fluide und Dynamik von Starrkörpern 340
10620 Technische Mechanik IV & Baustatik I 343
14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker 346
13750 Technische Strömungslehre 348
12320 Technische Thermodynamik 1 350
11220 Technische Thermodynamik I + II 352
55780 Technische Thermodynamik II - Auflagenmodul Maschinenbau 354
10940 Theoretische Grundlagen der Informatik 356
39380 Theoretische Physik I: Mechanik 358
39390 Theoretische Physik II: Quantenmechanik 360
39400 Theoretische Physik III: Elektrodynamik 362
39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik 364
27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik 366
27700 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik 368
21350 Thermodynamik Grundlagen 370
45280 Thermodynamik der Gemische 372
11320 Thermodynamik der Gemische I 373
34820 Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme 375
10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik 376
11830 Wahrscheinlichkeitstheorie 378
12240 Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 380
34940 Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen 382
11210 Werkstoffkunde 384
37950 Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie 385
38130 Zellbiologische und Physiologische Grundlagen 387
10920 Ökologische Chemie 389

320 Wahlbereich CS 391

11890 Algorithmen und Berechenbarkeit 395
10020 Algorithmik 397
44040 Analyse tropfendynamischer Prozesse 399
44070 Analytische Methoden 400
40010 Analytische und Numerische Methoden in der LRT 402
10030 Architektur von Anwendungssystemen 404
28440 Astrophysik 406
68730 Asymptotische Analysis 408
42480 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens 410
34190 Baustatik 412
12010 Bioinformatik und Biostatistik I 414
10910 Biologie und Chemie für Bauingenieure 416
30020 Biomechanik 418
32270 Bioverfahrenstechnik 420

16750 Business Dynamics 422
44170 CFD-Programmierseminar 424
35810 Computational Biochemistry 426
17740 Computational Chemistry 428
29430 Computer Vision 430
10060 Computergraphik 432
39320 Computergrundlagen 434
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke 436
29410 Diskrete Optimierung 439
39250 Distributed Systems I 440
16720 Dynamik biologischer Systeme 442
58270 Dynamik mechanischer Systeme 444
33840 Dynamische Filterverfahren 446
40020 Dynamische Systeme 448
14720 Dynamische Systeme 450
12350 Echtzeitdatenverarbeitung 452
44320 Ein- und Mehrphasenströmungen und deren Anwendungen in der Industrie 454
51710 Einführung in die Biochemie 456
49010 Einführung in die Biomechanik biologischer Bewegung 458
12210 Einführung in die Elektrotechnik 460
39170 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen 462
34910 Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen 463
41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker 465
12040 Einführung in die Regelungstechnik 467
11500 Elektrische Energietechnik 469
12330 Elektrische Signalverarbeitung 471
23850 Engineering Materials I 473
15640 Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken 475
59900 Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen 477
30030 Fahrzeugdynamik 479
10800 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen 481
30040 Flexible Mehrkörpersysteme 483
37630 Flugmechanik 485
10660 Fluidmechanik I 487
10840 Fluidmechanik II 489
14710 Funktionalanalysis 491
48660 Funktionalanalysis 2 493
41880 Grundlagen der Bionik 495
39350 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV 497
10100 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme 499
10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz 501
41550 Grundlagen der Organischen Chemie (mit Praktika) 503
42410 Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens 505
42420 High Performance Computing 507
11860 Höhere Analysis 509
15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie 511
15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik 514
10170 Imaging Science 516
46510 Industrielle Aerodynamik 518
30080 Introduction to Systems Biology 519
44640 Kompressible Strömungen I + II 521
18610 Konzepte der Regelungstechnik 522
13590 Kraftfahrzeuge I + II 524
29460 Kryptographische Verfahren 526
44730 Leichtbau I 528
11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 529
11790 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 531
45900 Lineare Kontrolltheorie 532

21410 Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe ... 534
43500 MSc Bioinformatik und Biostatistik II ... 537
29470 Machine Learning ... 539
16260 Maschinendynamik ... 541
12260 Mehrgrößenregelung ... 543
38850 Mehrgrößenregelung ... 545
36910 Mehrphasenströmungen ... 547
44840 Mehrphasenströmungen, Anwendungen und Simulation ... 549
10210 Mensch-Computer-Interaktion ... 552
11190 Meteorologie ... 554
10120 Modellbildung und Simulation ... 555
10220 Modellierung ... 557
46690 Modellierung und Simulation in der Systembiologie ... 559
68320 Modulationsgleichungen ... 560
28480 Molekulare Thermodynamik ... 562
36900 Molekulare Thermodynamik ... 564
26410 Molekularsimulation ... 566
47290 Neurale Systeme ... 568
30100 Nichtlineare Dynamik ... 570
33330 Nichtlineare Schwingungen ... 572
25180 Nichtlineare finite Elemente ... 573
34810 Nichtlineare partielle Differentialgleichungen ... 575
18640 Nonlinear Control ... 576
11820 Numerische Mathematik 1 ... 578
11850 Numerische Mathematik 2 ... 580
12250 Numerische Methoden der Dynamik ... 582
15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik ... 584
21310 Numerische Simulation ... 587
17600 Numerische Strömungsmechanik ... 589
44920 Numerische Strömungsmechanik ... 591
44930 Numerische Strömungssimulation ... 593
10240 Numerische und Stochastische Grundlagen ... 595
40680 Optimization ... 597
30060 Optimization of Mechanical Systems ... 599
56790 Parallele Numerik ... 601
14740 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation) ... 603
40220 Physik auf dem Computer ... 605
29660 Programmanalysen und Compilerbau ... 607
45000 Programmierung von Discontinuous-Galerkin-Verfahren ... 609
41520 Raumfahrt ... 610
39040 Rechnernetze ... 612
10310 Rechnerorganisation ... 614
46680 Rechnerübung: Modellierung und Simulation in der Systembiologie ... 616
28650 Relativitätstheorie ... 618
48600 Robotics I ... 620
18630 Robust Control ... 621
48620 Scientific Visualization ... 623
46340 Signale und Systeme ... 625
40520 Simulation Methods in Physics for SimTech I ... 627
38240 Simulation Methods in Physics for SimTech II ... 629
56070 Simulation Methods in Physics for SimTech III ... 631
12270 Simulationstechnik ... 633
24940 Statistik und Optimierung ... 635
55730 Statistik und Optimierung für Simulationswissenschaften ... 638
67140 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen ... 640
15070 Stochastische Modellierung und Geostatistik ... 642
56960 Stochastische Prozesse II ... 644
43910 Stochastische Prozesse und Modellierung ... 646

21780 Stochastische Systeme 648
12130 Strömungslehre I 649
21340 Strömungslehre II 651
43890 Synergetik 654
12030 Systemdynamik 655
38780 Systemdynamik 657
12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 659
38870 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 661
37930 Systemische Physiologie 662
40950 Systemische Physiologie 663
40090 Systemkonzepte und -programmierung 664
51940 Systems Theory in Systems Biology 666
43770 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum) 668
37300 Technische Akustik 670
48670 Technische Mechanik III/2: Kinematik, Kinetik und Schwingungen von Starrkörpern 672
14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide 674
34160 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Inkompressible Fluide und Dynamik von Starrkörpern 677
10620 Technische Mechanik IV & Baustatik I 680
14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker 683
13750 Technische Strömungslehre 685
12320 Technische Thermodynamik 1 687
11220 Technische Thermodynamik I + II 689
55780 Technische Thermodynamik II - Auflagenmodul Maschinenbau 691
10940 Theoretische Grundlagen der Informatik 693
39380 Theoretische Physik I: Mechanik 695
39390 Theoretische Physik II: Quantenmechanik 697
39400 Theoretische Physik III: Elektrodynamik 699
39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik 701
27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik 703
27700 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik 705
21350 Thermodynamik Grundlagen 707
45280 Thermodynamik der Gemische 709
11320 Thermodynamik der Gemische I 710
34820 Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme 712
10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik 713
11830 Wahrscheinlichkeitstheorie 715
12240 Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 717
34940 Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen 719
11210 Werkstoffkunde 721
37950 Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie 722
38130 Zellbiologische und Physiologische Grundlagen 724
10920 Ökologische Chemie 726

400 Schlüsselqualifikationen fachaffin 728

31020 Projektarbeit Simulation Technology I 729
31040 Projektarbeit Simulation Technology II 731
31030 SimTech Seminar (BSc) 732

80020 Bachelorarbeit Simulation Technology 733

Präambel

Simulationstechnologien sind im 21. Jahrhundert unentbehrlich geworden, sie durchdringen alle Bereiche unseres Lebens. Mit der Auszeichnung des Stuttgarter Clusters „Simulation Technology" (SimTech) mit dem Exzellenzsiegel im Rahmen der Exzellenzinitiative vom Bund und den Ländern, werden die Forschungsleistungen auf diesem Gebiet anerkannt und gefördert. Im Rahmen dieser Exzellenzinitiative sollen neue Strukturen für eine hochwertige Ausbildung geschaffen werden, vom Student bis zum hochkarätigen Wissenschaftler. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der interdisziplinären Ausbildung. Die verschiedenen Fachbereiche umspannen Ingenieurwissenschaften, Informatik und Naturwissenschaften.

Dieses interdisziplinäre Profil findet sich auch in der Konzeption des Bachelor- Studiengangs Simulation Technology (SimTech) wieder: Ziel des Bachelor- Studiengangs ist eine moderne und breit angelegte Grundausbildung in Ingenieur-, Informatik und Naturwissenschaften mit dem Schwerpunkt Simulationstechnologie, der die Verknüpfung der einzelnen Fachbereiche herstellt. Damit wird eine solide und zukunftsweisende Ausbildung in einem interdisziplinären Umfeld gewährleistet, die über die Kernkompetenz in den einzelnen Fächern hinaus, zu erfolgreicher interdisziplinärer Arbeit mit den verschiedenen Fachrichtungen qualifiziert.

Eine wichtige Grundlage des Bachelorstudienganges SimTech ist das Mentorenkonzept. Jeder Student bekommt einen Professor als Mentor, der die Aufgabe hat, den Studenten intensiv und studienbegleitend zu beraten. Die individuelle Betreuung und Beratung der Studierenden vor Ort wird unterstützt durch die professionelle Zusammenarbeit mit dem Hochschuldidaktikzentrum der Universität Stuttgart. Gemeinsam wurde ein Kompetenzmodell erarbeitet, das alte Lernstrukturen aufbricht und neue Lernkompetenzen einfordert, nicht nur bei den Studierenden sondern auch bei den Lehrenden.

Der Bachelor Studiengang Simulation Technology mit zwei Vertiefungsrichtungen „Natural- and Engineering Science (NES)" sowie „Computer Science (CS)" bietet den Studenten sowohl eine breite als auch eine spezialisierte Ausbildung in dem sehr vielfältigen Gebiet der Simulationstechnologie. Gleichzeitig ermöglichen die unterschiedlichen Schwerpunkte eine effiziente und umfassende Ausbildung der Studenten in verschiedenen Gebieten der Modellierungs- und Simulationswissenschaften.

Neben einem interdisziplinär ausgerichteten Kursprogramm, das mit anderen Studiengängen interagiert, werden auch speziell auf den Bereich SimTech zugeschnittene Lehrveranstaltungen angeboten. Die Anzahl der Leistungspunkte des Studienganges insgesamt ist erhöht, weil es Intensiv- und Blockkurse gibt, unter Einbezug der vorlesungsfreien Zeit, sowie Tutorenprogramme und Arbeit in kleinen Gruppen. Schon der Bachelorstudiengang SimTech ist forschungsorientiert und bietet Projektarbeiten und eine Bachelorarbeit mit Forschungsbezug an.

Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Simulation Technology

- besitzen sichere Kenntnisse der theoretischen Grundlagen in den Bereichen Mathematik, Informatik, Natur- und Ingenieurwissenschaften und können ihr Wissen kritisch und kreativ entsprechend der Fachgebiete einsetzen.
- verstehen die grundsätzlichen Eigenschaften und Zwecke von Modellen und deren Anwendung im Bereich des jeweiligen Fachs.
- können experimentelle Ergebnisse mit geeigneten Methoden beurteilen und interpretieren.
- können Problemstellungen aus verschiedenen Bereichen abstrahieren, um sie mit Methoden der Simulationstechnik zu bearbeiten.
- kennen unterschiedliche Verfahren zur numerischen Behandlung natur- und ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen und können diese selbstständig sinnvoll auswählen und anwenden.
- können eigenverantwortlich Computerprogramme konzipieren, erstellen, testen und anwenden.
- können Simulationsergebnisse analysieren und kritisch bewerten, auch unter Berücksichtigung von ökonomischen und gesellschaftlichen Randbedingungen.
- besitzen die grundlegenden Kenntnisse der Logik und Argumentationstheorie und können diese kritisch anwenden.
- sind in der Lage, wissenschaftstheoretische Reflexion in eine sinnvolle Beziehung zur wissenschaftlichen Praxis zu setzen.
- können sich mit Spezialisten der verschiedenen Disziplinen über die Anwendung von Simulationstechnologien verständigen.
- können in interdisziplinären Teams zusammenarbeiten
- kennen Techniken der Arbeitsverteilung, -planung und -organisation und können diese eigenständig anwenden.
- beherrschen strategisches und zielgerichtetes Denken auf technischen und ingenieurwissenschaftlichen Gebieten.
- können selbstständig Texte und Inhalte wissenschaftlich erarbeiten.

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs „Simulation Technology" (B. Sc.) können Modellierungen für anspruchsvolle Problemstellungen der Simulationstechnologie mit Hilfe geeigneter (natur-) wissenschaftlicher Instrumente und systemorientierter Ansätze erarbeiten und durchführen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren und bewerten.
Die Beschäftigungsfelder der Absolventinnen und Absolventen liegen u.a. in Industriebetrieben, Ingenieurbüros, Behörden, Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Das Curriculum des Studiengangs sieht im dritten Semester die Wahl einer Vertiefungsrichtung „Natural and Engineering Science (NES)" und „Computer Science (CS)" vor. Diese Vertiefungsrichtungen setzen sich aus Pflichtveranstaltungen und einer breiten Auswahl an Wahlbereichen, die eine individuelle Schwerpunktsetzung ermöglichen, zusammen. Zusätzliche Inhalte kommen aus dem Bereich der fachübergreifenden Schlüsselqualifikationen.

Mit der Bachelorarbeit im 6. Semester ist die Befähigung zu zeigen, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine komplexe Aufgabenstellung aus dem Bereich der Simulationstechnik selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

100 Grundstudium

Zugeordnete Module:

- 10280 Programmierung und Software-Entwicklung
- 11760 Analysis 1
- 11770 Analysis 2
- 12880 Einführung in die Simulationstechnologie
- 14400 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper
- 14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre
- 24090 Datenstrukturen und Algorithmen (SimTech)
- 31010 Diskrete Strukturen
- 39340 Grundlagen der Experimentalphysik I + II

Modul: 11760 Analysis 1

2. Modulkürzel:	080200001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Pöschel
9. Dozenten:	• Marcel Griesemer • Peter Lesky • Jürgen Pöschel • Guido Schneider • Timo Weidl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Grundstudium
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	• Kenntnis der Zahlenbereiche und der elementaren Funktionen reeller und komplexer Veränderlicher. Kenntnis und sicherer Umgang mit der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen aus der Analysis. • Abstraktion und mathematische Argumentation.
13. Inhalt:	Grundlagen, Mengenlehre, reelle und komplexe Zahlenbereiche. Folgen, Reihen, Konvergenz. Abbildungen, Stetigkeit, Kompaktheit. Elementare Funktionen. Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer Variablen.
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117601 Vorlesung Analysis 1 • 117602 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Insgesamt 270 h** , die sich wie folgt verteilen: Präsenzstunden: 75 h Selbststudium: 195 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11761 Analysis 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich,
18. Grundlage für ... :	11770 Analysis 2
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 11770 Analysis 2

2. Modulkürzel:	080200002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Pöschel
9. Dozenten:	• Jürgen Pöschel • Peter Lesky • Timo Weidl • Marcel Griesemer • Guido Schneider
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 2. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 2. Semester → Grundstudium
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis 1, Lineare Algebra 1
12. Lernziele:	• Sichere Kenntnis und kritischer sowie kreativer Umgang mit den theoretischen Grundlagen und den Methoden der Differential- und Integralgleichung in einer und mehreren Variablen. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen aus der Analysis. • Verständnis für die Anwendung der Analysis in Modellen der Ingenieur- und Naturwissenschaften. • Selbständiges Erarbeiten von mathematischen Sachverhalten.
13. Inhalt:	Fortsetzung der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen, Potenzreihen, Funktionenfolgen und das Vertauschen von Grenzwerten, Spezielle Funktionen, Mehrdimensionale Differentialrechnung.
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117701 Vorlesung Analysis 2 • 117702 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Insgesamt 270 h** , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 60 h Selbststudium: 210 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11771 Analysis 2 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 24090 Datenstrukturen und Algorithmen (SimTech)

2. Modulkürzel:	051510005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Stefan Zimmer
9. Dozenten:	Stefan Zimmer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 2. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 2. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul "Programmierung und Software-Entwickung" bzw. "Grundlagen der Informatik (SimTech)"
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen nach engagierter Mitarbeit in dieser Veranstaltung diverse zentrale Algorithmen auf geeigneten Datenstrukturen, die für eine effiziente Nutzung von Computern unverzichtbar sind. Sie können am Ende zu gängigen Problemen geeignete programmiersprachliche Lösungen angeben und diese in einer konkreten Programmiersprache formulieren. Konkret: • Kenntnis der Eigenschaften elementarer und häufig benötigter Algorithmen. • Verständnis für die Auswirkungen theoretischer und tatsächlicher Komplexität. • Erweiterung der Kompetenz im Entwurf und Verstehen von Algorithmen und der zugehörigen Datenstrukturen. • Erste Begegnung mit nebenläufigen Algorithmen; sowohl „originär" parallel, als auch parallelisierte Versionen bereits vorgestellter sequentieller Algorithmen.
13. Inhalt:	• Vorgehensweise bei der Entwicklung und Implementierung von Algorithmen. • Komplexität und Effizienz von Algorithmen, O-Notation Wahl der Datenstrukturen. • Listen, Bäume, Graphen. • Deren Definitionen, deren Datenstrukturen, diverse interne und externe Such- und Sortierverfahren (z.B. Linear-, Binär-, Interpolationssuche, AVL-, B-Bäume, internes und externes Hashing, mehrere langsame Sortierungen, Heap-, Quick-, Bucket-, Mergesort). • Diverse Graphenalgorithmen (DFS, BFS, Besuchssequenzen, topol. Traversierung, Zusammenhangskomponenten, minimale Spannbäume, Dijkstra-, Floyd- kürzeste Wege).
14. Literatur:	• Appelrath H.J., Ludewig. J.: Skriptum Informatik, 1999 • Sedgewick, R.: Algorithms in C, 1998
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 240901 Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen • 240902 Übung Datenstrukturen und Algorithmen

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h
	Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit:	138 h
	Summe:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24091	Datenstrukturen und Algorithmen (SimTech) (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein. Diesen erhalten alle Teilnehmer, die durch aktive Teilnahme an den Übungen die erforderliche Punktzahl erreicht haben. Die näheren Modalitäten werden in der Vorlesung mitgeteilt.
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Parallele und Verteilte Systeme	

Modul: 31010 Diskrete Strukturen

2. Modulkürzel:	080310511	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Rohde
9. Dozenten:	Bernard Haasdonk
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Linearen Algebra und Geometrie erworben und können diese eigenständig in Übungsaufgaben anwenden.
13. Inhalt:	Vektorräume und lineare Abbildungen, Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Eigenwerte und -vektoren, Quadriken und Hauptachsentransformation, Gaußalgorithmus
14. Literatur:	G.Fischer, Lineare Algebra, Vieweg-Verlag Greub, Werner H., Linear algebra, Springer 1981
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 310101 Vorlesung Diskrete Strukturen • 310102 Übung Diskrete Strukturen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 90 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden Teil I: Eine Woche täglich 2 h Vorlesung, 2 h Übung = 20 h Vor-/Nachbereitungszeit: 25 h Teil II: Eine Woche täglich 2 h Vorlesung, 2 h Übung = 20 h Vor-/Nachbereitungszeit: 25 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31011 Diskrete Strukturen (USL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 12880 Einführung in die Simulationstechnologie

2. Modulkürzel:	021420017	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Helmig
9. Dozenten:	Rainer Helmig
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundelemente der Simulationstechnologie und können sie benennen. Sie können den Weg vom realen Problem zur Computersimulation wiedergeben. Die Studierenden haben einen Einblick in die Anwendung der Simulationstechnologien in der Praxis.
13. Inhalt:	Lehrveranstaltung „Ringvorlesung Simulationstechnologien“: Exemplarische Darstellung von Arbeitstechniken in der Simulationstechnik. Den Studierenden wird an konkreten Beispielen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften der Weg vom realen Problem zur Computersimulation vorgestellt. Dazu gehören die Abstraktion als mathematisches Modell, deren numerische Lösung und die Präsentation/ Validierung der erhaltenen Simulationsergebnisse. Technische Möglichkeiten und Grenzen der Simulationstechnik werden aufgezeigt. Die Studierenden lernen die Bedeutung der Simulationstechnik als Entscheidungsgrundlage für technisch-naturwissenschaftliche Prozesse kennen. Lehrveranstaltung „Einführung in die Modellierung": Exemplarische Darstellung der wesentlichen Schritte zur Modellbildung. Den Studierenden wird an einfachen Beispielen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften der Weg vom realen Problem zur Computersimulation vorgestellt. Dazu gehören das Experiment, die Abstraktion als mathematisches Modell, deren numerische Lösung und die Präsentation/Validierung der erhaltenen Simulations-ergebnisse. Die wesentlichen Modellierungsschritte sollen in Kleingruppen nach einer kurzen Einführung selbständig erarbeitet werden.
14. Literatur:	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 128801 Ringvorlesung Simulationstechnologien • 128802 Vorlesung Einführung in die Modellierung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 90 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden Ringvorlesung: 28 h Präsenzstunden Vorlesung Modellierung: 28 h Vor- und Nachbereitung Modellierung: 34 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12881 Einführung in die Simulationstechnologie (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Unbenotete Studienleistung (USL) • 12882 Einführung in die Simulationstechnologie: C/C++-Kurs (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Erfolgreiche Bearbeitung von mindestens 5 Übungsblättern, Erreichen von mind. 40% der Punkte der Tutoriumsaufgabe (USL) • 12883 Einführung in die Simulationstechnologie: MatLab-Kurs (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Mindestens zwei erfolgreich bearbeitete Tutoriumsaufgaben (USL)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 39340 Grundlagen der Experimentalphysik I + II

2. Modulkürzel:	081200102	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Clemens Bechinger
9. Dozenten:	Martin Dressel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe). Grundkenntnisse über Differentialgleichungen und Mehrfachintegrale sind wünschenswert.
12. Lernziele:	Erwerb von Grundlagen aus dem Bereich der klassischen Physik (Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik). In den Übungen werden Lösungsstrategien zur Bearbeitung konkreter Probleme in diesen Teilgebieten vermittelt.
13. Inhalt:	**WiSe: Mechanik und Wärmelehre:** • Mechanik starrer Körper • Mechanik deformierbarer Körper • Schwingungen und Wellen • Grundlagen der Thermodynamik **SoSe: Thermodynamik und Elektrodynamik:** • Mikroskopische Thermodynamik • Elektrostatik • Materie im elektrischen Feld • Stationäre Ladungsströme • Magnetostatik • Induktion, zeitlich veränderliche Felder • Materie im Magnetfeld • Wechselstrom • Maxwellgleichungen • Elektromagnetische Wellen im Vakuum
14. Literatur:	• Demtröder, Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme, und Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik, Springer Verlag • Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag (1995) • Bergmann, Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1, Mechanik, Akustik, Wärme, und Band 2, Elektromagnetismus, De Gruyter • Feynman, Leighton, Sands, Vorlesungen über Physik, Band 1 und Band 2, Oldenbourg Verlag (1997) • Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH • Gerthsen, Physik, Springer Verlag;

	• Daniel, Physik 1 und 2, de Gruyter, Berlin (1997)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 393401 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik I • 393402 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik II • 393403 Übung Grundlagen der Experimentalphysik I • 393404 Übung Grundlagen der Experimentalphysik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung** Präsenzstunden: 3h (4 SWS)*28 Wochen 84 h Vor- u. Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde 126 h **Übungen** Präsenzstunden: 1,5h (2 SWS)*28 Wochen 42 h Vor- u. Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde 105 h Prüfung incl. Vorbereitung 93 h Gesamt: 450 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 39341 Grundlagen der Experimentalphysik I + II (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen 393403 oder 393404 (Schein zu Teil I oder Teil II)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Demonstrationsexperimente, Projektion, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

Modul: 10280 Programmierung und Software-Entwicklung

2. Modulkürzel:	051520005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Leymann
9. Dozenten:	Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine. Teilnahme an einem Vorkurs Java ist hilfreich aber nicht notwendig.
12. Lernziele:	Die Teilnehmer haben einen Überblick über das Gebiet der Informatik. Sie haben die wichtigsten Konzepte einer höheren Programmiersprache und ihrer Verwendung verstanden und sind in der Lage, kleine Programme (bis zu einigen hundert Zeilen) zu analysieren und selbst zu konzipieren und zu implementieren. Sie kennen die Möglichkeiten, Daten- und Ablaufstrukturen zu entwerfen, zu beschreiben und zu codieren. Sie haben die Abstraktionskonzepte moderner Programmiersprachen verstanden. Sie kennen die Techniken und Notationen zur Definition kontextfreier Programmiersprachen und können damit arbeiten.
13. Inhalt:	• Die Programmiersprache Java und die virtuelle Maschine • Objekte, Klassen, Schnittstellen, Blöcke, Programmstrukturen, Kontrakte • Klassenmodellierung mit der UML • Objekterzeugung und -ausführung • Boolsche Logik • Verzweigungen, Schleifen, Routinen, Abstraktionen, Modularisierung, Variablen, Zuweisungen • Rechner, Hardware • Syntaxdarstellungen • Übersicht über Programmiersprachen und -werkzeuge • Grundlegende Datenstrukturen und Algorithmen • Vererbung, Polymorphe • Semantik • Programmierung graphischer Oberflächen • Übergang zum Software Engineering
14. Literatur:	• Appelrath, Hans-Jürgen und Ludewig, Jochen, "Skriptum Informatik - eine konventionelle Einführung", Verlag der Fachvereine Zürich und B.G. Teubner Stuttgart, 4. Auflage 1999 • Meyer, Bertrand, "Touch of Class", Springer-Verlag, 2009 • Savitch, Walter, "Java. An Introduction to Problem Solving and Programming", Pearson, 6. Auflage, 2012
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 102801 Vorlesung Programmierung und Softwareentwicklung • 102802 Übung Programmierung und Softwareentwicklung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63 h
	Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit:	187 h
	Prüfungsvorbereitung:	20 h
	Summe:	270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10281	Programmierung und Software-Entwicklung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0,
	• V	Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Vorleistung: Übungsschein. Voraussetzungen werden zu Beginn vom Dozenten festgesetzt. Dazu gehören eine bestimmte Anzahl von Vorträgen in den Übungen und ein bestimmter Teil der Übungspunkte.
18. Grundlage für ... :	12060	Datenstrukturen und Algorithmen
19. Medienform:	• Folien über Beamer • Tafelanschrieb	
20. Angeboten von:	Software-Engineering	

Modul: 14400 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper

2. Modulkürzel:	021020001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 1. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 1. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 1. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden haben das Konzept von Kräftesystemen im Gleichgewicht erlernt und können die zugehörigen mathematischen Formulierungen auf Ingenieurprobleme anwenden.
13. Inhalt:	Kenntnisse der Methoden der Starrkörpermechanik sind elementare Grundlage zur Lösung von Problemstellungen im Ingenieurwesen. Der erste Teil der Vorlesung behandelt zunächst die Grundlagen der Vektorrechnung. Der Schwerpunkt dieses Teils der Vorlesung liegt auf der Lehre der Statik starrer Körper. Dies betrifft die Behandlung von Kräftesystemen, die Schwerpunktberechnung, die Berechnung von Auflagerkräften und Schnittgrößen in statisch bestimmten Systemen sowie die Problematik der Reibung und der Seilstatik. Anschließend werden in Anwendung von Grundbegriffen der analytischen Mechanik das Prinzip der virtuellen Arbeit und die Stabilität des Gleichgewichts behandelt. • Mathematische Grundlagen der Statik starrer Körper: Vektorrechnung • Grundbegriffe: Kraft, Starrkörper, Schnittprinzip, Gleichgewicht • Axiome der Starrkörpermechanik • Zentrales und nichtzentrales Kräftesystem • Verschieblichkeitsuntersuchungen • Auflagerreaktionen ebener Tragwerke • Kräftegruppen an Systemen starrer Körper • Fachwerke: Schnittgrößen in stabförmigen Tragwerken • Raumstatik: Kräftegruppen und Schnittgrößen • Kräftemittelpunkt, Schwerpunkt, Massenmittelpunkt • Haftreibung, Gleitreibung, Seilreibung • Seiltheorie und Stützlinientheorie • Arbeitsbegriff und Prinzip der virtuellen Arbeit • Stabilität des Gleichgewichts Als Voraussetzung für die Behandlung von Problemen der Elastostatik werden im zweiten Teil der Vorlesung die Grundlagen der Tensorrechnung vermittelt und am Beispiel von Rotationen starrer Körper

	und der Ermittlung von Flächenmomenten erster und zweiter Ordnung (statische Momente, Flächenträgheitsmomente) vertieft. • Mathematische Grundlagen der Elastostatik: Tensorrechnung • Flächenmomente 1. und 2. Ordnung
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt. • D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall [2006], Technische Mechanik I: Statik, 9. Auflage, Springer. • D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2006], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik I: Statik, 8. Auflage, Springer. • R. C. Hibbeler [2005], Technische Mechanik I. Statik, Pearson Studium.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 144001 Vorlesung Technische Mechanik I • 144002 Übung Technische Mechanik I • 144003 Tutorium Technische Mechanik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit**:** • Vorlesung **42 h** • Vortragsübung **28 h** Selbststudium / Nacharbeitszeit: • Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) **65 h** • Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) **45 h** **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 14401 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung Hausübungen • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)

Modul: 14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre

2. Modulkürzel:	021010002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Marc-André Keip
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 2. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 2. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I
12. Lernziele:	Die Studierenden sind befähigt, Deformationen elastischer Tragwerke zu berechnen sowie als Grundkonzept der Bemessung von Tragwerken Spannungsnachweise für verschiedene Beanspruchungen zu führen.
13. Inhalt:	Die Elastostatik und die Festigkeitslehre liefern Grundlagen für die Konstruktion und Bemessung von Bauwerken und Bauteilen im Rahmen von Standsicherheits- und Gebrauchsfähigkeitsnachweisen. Die Vorlesung behandelt zunächst Grundkonzepte und Begriffe der Festigkeitslehre in eindimensionaler Darstellung. Es folgt die Darstellung mehrdimensionaler, elastischer Spannungszustände sowie die Elastostatik des Balkens. • Ein- und mehrdimensionaler Spannungs- und Verzerrungszustand • Transformation von Spannungen und Verzerrungen • Stoffgesetz der linearen Elastizitätstheorie • Elementare Elastostatik der Stäbe und Balken • Differentialgleichung der Biegelinie • Schubspannungen, Schubmittelpunkt, Kernfläche • Torsion prismatischer Stäbe
14. Literatur:	• Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt. • D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder [2012], Technische Mechanik II: Elastostatik, 11. Auflage, Springer. • D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2011], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik II: Elasto-statik , 10. Auflage Springer. • R. C. Hibbeler [2005], Technische Mechanik II. Festigkeitslehre. Pearson Studium
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 144101 Vorlesung Technische Mechanik II • 144102 Übung Technische Mechanik II • 144103 Tutorium Technische Mechanik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:**

	• Vorlesung **42 h** • Vortragsübung **28 h** **Selbststudium / Nacharbeitszeit:** • Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) **65 h** • Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) **45 h** Gesamt: **180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 14411 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, selbstständige Bearbeitung von Hausübungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

200 Fachstudium

Zugeordnete Module:

210	Vertiefungsrichtung NES
220	Vertiefungsrichtung CS
25440	Propaedeuticum
31070	Wissenschaftstheorie

210 Vertiefungsrichtung NES

Zugeordnete Module:

10070	Analysis 3
10420	Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)
14420	Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide
24850	Einführung in die Numerik

Modul: 10070 Analysis 3

2. Modulkürzel:	080200003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Pöschel
9. Dozenten:	• Marcel Griesemer • Peter Lesky • Jürgen Pöschel • Guido Schneider • Timo Weidl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung CS ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung NES ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis2* *Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1 und LAAG2 (Lineare Algebra und Analytische Geometrie)*
12. Lernziele:	• Kenntnis und Umgang mit Differentialgleichungen und Vektoranalysis. Grundkenntnisse der Maßtheorie. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen. • Abstraktion und mathematische Argumentation. • Studierende erkennen die Bedeutung der Analysis als Grund-lage der Modellierung in Natur- und Technikwissenschaften.
13. Inhalt:	*Differentialgleichungen: Grundbegriffe, elementar lösbare DGL, Sätze von Picard-Lindelöff und Peano, spezielle Systeme von DGL, Anwendungen.* *Vektoranalysis: Mannigfaltigkeiten, Differentialformen, Kurven- und Oberflächenintegrale, Integralsätze.* *Grundlagen der komplexen Analysis: Komplexe Zahlen und die Riemannsche Zahlenkugel, komplexe Differentierbarkeit, Kurvenintegrale, Satz von Cauchy, analytische Funktionen und deren Eigenschaften, Satz von Liouville, Maximumsprinzip, Identitätssatz, Fundamental-satz der Algebra, Singularitäten und meromorphe Funktionen, Residuenkalkül*
14. Literatur:	• Walter Rudin, Analysis • G. M. Fichtenholz, Differential -und Integralrechnung, Band 1 • G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2 • G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 100701 Vorlesung Analysis 3

	• 100702 Übung Analysis 3
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Insgesamt 270 h** , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 63 h Vor-/Nachbereitungszeit: 187 h Prüfungsvorbereitung: 20 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10071 Analysis 3 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	• 11820 Numerische Mathematik 1 • 11830 Wahrscheinlichkeitstheorie • 11840 Geometrie • 11860 Höhere Analysis
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 24850 Einführung in die Numerik

2. Modulkürzel:	080310514	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Rohde
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung CS ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung NES ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
12. Lernziele:	Elementare Kenntnisse der numerischen Behandlung linearer Probleme.
13. Inhalt:	Grundlagen der Rechnerarithmetik, Direkte und klassische iterative Lösungsmethoden, Krylovraum Methoden, Vorkonditionierungstechniken
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 248501 Vorlesung Einführung in die Numerik • 248502 Übung Einführung in die Numerik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 90 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 31,5 h Vor-/Nachbereitungszeit: 53,5 h Prüfungsvorbereitung: 5 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24851 Einführung in die Numerik (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide

2. Modulkürzel:	021020003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung CS ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung NES ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Wahlpflichtbereich ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester ➞ Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester ➞ Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Wahlpflichtbereich ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester ➞ Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I + II
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Energiemethoden der Elastostatik und deren Anwendung auf Stäbe und Balkensysteme. Darüber hinaus verstehen Sie die Modellierung inkompressibler Fluide auf der Grundlage der Kontinuumsmechanik deformierbarer Körper und die Anwendung dieser Theorie auf elementare statische und dynamische Probleme der Fluidmechanik.
13. Inhalt:	**Teil I: Energiemethoden der Elastostatik** Kenntnisse der Energiemethoden der Mechanik sind Voraussetzung für die Berechnung von Deformations- und Stabilitätsproblemen elastischer Stäbe und Balken. Gleichzeitig dienen sie als Grundlage zur Behandlung statisch unbestimmter Probleme. Die Vorlesung behandelt zunächst die Energiemethoden der Elastostatik als Grundlage der analytischen Mechanik deformierbarer Körper. Anschließend erfolgt eine Darstellung der wichtigsten Anwendungsfälle innerhalb der Elastostatik.

- Formänderungsenergie und Arbeitssätze der linearen Elastostatik
- Sätze von Castigliano, Betti und Maxwell
- Das Prinzip der virtuellen Arbeit deformierbarer Körper
- Berechnung von Verschiebungen und Verdrehungen
- Einfach statisch unbestimmte Systeme
- Stabilitätsprobleme der linearen Elastostatik, Euler-Knickstäbe
- Festigkeitshypothesen des Gleichgewichts

Teil II: Mechanik der inkompressiblen Fluide

Kenntnisse der Strömungsmechanik sind Voraussetzung zur Lösung einer breiten Klasse von Problemstellungen des Bauingenieurwesens. Die Vorlesung liefert Grundlagen der Kontinuumsmechanik der Fluide und behandelt zunächst Konzepte zur Beschreibung der Wirkung ruhender Fluide auf Strukturen. Anschließend erfolgt eine Darstellung von Methoden der Hydrodynamik idealer und viskoser Fluide zur Beschreibung ihrer Bewegung sowie ihrer Wirkung auf Strukturen.

- Elementare Begriffe der Kontinuumsmechanik
- Kontinuumsmechanische Bilanzsätze für Masse, Impuls und mechanische Leistung
- Stoffgesetze für ideale und viskose Flüssigkeiten
- Hydrostatik: Flüssigkeiten im Schwerefeld, Auftrieb und Schwimmstabilität, Flüssigkeitsdruck auf ebene und gekrümmte Flächen, Stromfadentheorie (Bernoulli-Gleichung)
- Hydrodynamik idealer und viskoser Flüssigkeiten: Euler- und Navier-Stokes-Gleichung, Ähnlichkeitsbetrachtungen
- Hydraulik: Darcy-Strömung

14. Literatur:

- Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.
- D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, P. Wriggers [2004], Technische Mechanik IV, 5. Auflage, Springer.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 144201 Vorlesung Technische Mechanik III
- 144202 Übung Technische Mechanik III
- 144203 Tutorium Technische Mechanik III

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit**:**

- Vorlesung **42 h**
- Vortragsübung **28 h**

Selbststudium / Nacharbeitszeit:

- Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) **65 h**
- Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) **45 h**

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 14421 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide

		(PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung Hausübungen
	• V	Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	10620	Technische Mechanik IV & Baustatik I
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)	

Modul: 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

2. Modulkürzel:	031110008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Johannes Kästner
9. Dozenten:	Johannes Kästner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung CS ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung NES ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden: • Mathematik für Chemiker Teil 1 und 2 oder • Höhere Mathematik Teil 1 und 2 • Einführung in die Physik Teil 1 und 2
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie, • verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage.
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Es vermittelt die Grundlagen in folgenden Bereichen: Quantisierung der Energie, Welle-Teilchen Dualismus, Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Rotations-Schwingungsspektren von 2-atomigen Molekülen, Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Periodensystem, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Molekülsymmetrie
14. Literatur:	• P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008 • I. R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009 • H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) • 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung:** Präsenzstunden: 3 SWS: 42,0 h Vor- und Nachbereitung: 52,5 h **Übungen:** Präsenzstunden: 1 SWS: 14,0 h Vor- und Nachbereitung: 52,5 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h

	S umme: 180,0 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10421 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 120 Min.
18. Grundlage für ... :	10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Theoretische Chemie

220 Vertiefungsrichtung CS

Zugeordnete Module:

10070	Analysis 3
10220	Modellierung
10420	Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)
14420	Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide
14910	Berechenbarkeit und Komplexität
24850	Einführung in die Numerik

Modul: 10070 Analysis 3

2. Modulkürzel:	080200003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Pöschel
9. Dozenten:	• Marcel Griesemer • Peter Lesky • Jürgen Pöschel • Guido Schneider • Timo Weidl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung CS ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung NES ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis2* *Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1 und LAAG2 (Lineare Algebra und Analytische Geometrie)*
12. Lernziele:	• Kenntnis und Umgang mit Differentialgleichungen und Vektoranalysis. Grundkenntnisse der Maßtheorie. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen. • Abstraktion und mathematische Argumentation. • Studierende erkennen die Bedeutung der Analysis als Grund-lage der Modellierung in Natur- und Technikwissenschaften.
13. Inhalt:	*Differentialgleichungen: Grundbegriffe, elementar lösbare DGL, Sätze von Picard-Lindelöff und Peano, spezielle Systeme von DGL, Anwendungen.* *Vektoranalysis: Mannigfaltigkeiten, Differentialformen, Kurven- und Oberflächenintegrale, Integralsätze.* *Grundlagen der komplexen Analysis: Komplexe Zahlen und die Riemannsche Zahlenkugel, komplexe Differentierbarkeit, Kurvenintegrale, Satz von Cauchy, analytische Funktionen und deren Eigenschaften, Satz von Liouville, Maximumsprinzip, Identitätssatz, Fundamental-satz der Algebra, Singularitäten und meromorphe Funktionen, Residuenkalkül*
14. Literatur:	• Walter Rudin, Analysis • G. M. Fichtenholz, Differential -und Integralrechnung, Band 1 • G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2 • G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 100701 Vorlesung Analysis 3

	• 100702 Übung Analysis 3
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Insgesamt 270 h** , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 63 h Vor-/Nachbereitungszeit: 187 h Prüfungsvorbereitung: 20 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10071 Analysis 3 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	• 11820 Numerische Mathematik 1 • 11830 Wahrscheinlichkeitstheorie • 11840 Geometrie • 11860 Höhere Analysis
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 14910 Berechenbarkeit und Komplexität

2. Modulkürzel:	050420010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Ulrich Hertrampf
9. Dozenten:	• Stefan Funke • Volker Diekert • Ulrich Hertrampf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung CS ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester ➞ Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester ➞ Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester ➞ Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltliche Voraussetzungen: Theoretische Grundlagen der Informatik, Mathematik für Informatiker 1 und 2 (abgedeckt durch Pflichtmodule im Grundstudium).
12. Lernziele:	Die Teilnehmer beherrschen wichtige theoretische Grundlagen der Informatik, können Probleme in Kategorien einordnen wie entscheidbar/ unentscheidbar, effizient lösbar, deterministische/nichtdeterministische Berechnungen.
13. Inhalt:	Gleichwertigkeit der verschiedenden Konkretisierungen des Algorithmenbegriffs, Churchsche These, Grenzen zwischen Entscheidbarbkeit und Unentscheidbarkeit. Turing-Berechenbarkeit, primitiv-rekursive Funktionen, mu-rekursive Funktionen, Halteproblem, Satz von Rice, Gödelscher Satz. Wichtige Komplexitätsklassen, P-NP-Problem, NP-Vollständigkeit, Satz von Cook.
14. Literatur:	• Christos H. Papadimitriou: Computational Complexity , 1994 • John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, formale Sprachen und Komplexitätstheorie, 1988 • Volker Diekert: Komplexitätstheorie (Vorlesungsskript), 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 149101 Vorlesung Berechenbarkeit und Komplexität • 149102 Übung Berechenbarkeit und Komplexität
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 118 h Prüfungsvorbereitung: 20 h Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 14911	Berechenbarkeit und Komplexität (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein
	• V	Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	10020	Algorithmik
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Formale Methoden der Informatik	

Modul: 24850 Einführung in die Numerik

2. Modulkürzel:	080310514	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Rohde
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung CS ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung NES ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
12. Lernziele:	Elementare Kenntnisse der numerischen Behandlung linearer Probleme.
13. Inhalt:	Grundlagen der Rechnerarithmetik, Direkte und klassische iterative Lösungsmethoden, Krylovraum Methoden, Vorkonditionierungstechniken
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 248501 Vorlesung Einführung in die Numerik • 248502 Übung Einführung in die Numerik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 90 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 31,5 h Vor-/Nachbereitungszeit: 53,5 h Prüfungsvorbereitung: 5 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24851 Einführung in die Numerik (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10220 Modellierung

2. Modulkürzel:	052010001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Leymann
9. Dozenten:	• Bernhard Mitschang • Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Fachstudium -->Vertiefungsrichtung CS → B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung • 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen • 051200005 Systemkonzepte und -programmierung
12. Lernziele:	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, wesentliche Artefakte eines IT Systems zu modellieren. Der Zusammenhang und das Zusammenspiel solcher Artefakte ist verstanden. Die Rolle von Metamodellen und deren Erstellung ist klar.
13. Inhalt:	• Entity-Relationship Modell & komplexe Objekte • Relationenmodell & Relationenalgebra , Überblick SQL • Transformationen von ER nach Relationen, Normalisierung • XML, DTD, XML-Schema, Info-Set, Namensräume • Metamodelle & Repository • RDF, RDF-S & Ontologien • UML • Petri Netze, Workflownetze • BPMN
14. Literatur:	• A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, Database System Concepts, 2002 • R. Eckstein, S. Eckstein, "XML und Datenmodellierung", dpunkt.verlag 2004 • M. Hitz, G. Kappel, E. Kapsammer, W. Retschitzegger, UML @ Work - Objektorientierte Modellierung mit UML2, 2005 • P. Hitzler, M. Krötzsch, S. Rudolph, Y. Sure, Semantic Web, 2008 • T.J. Teorey, Database Modeling & Design, 2nd Edition, 1994

- H.J. Habermann, F. Leymann, "Repository", Oldenbourg 1993
- W. Reisig, "Petri-Netze", Vieweg & Teubner 2010
- B. Silver,"BPMN Method & Style",Cody-Cassidy Press 2009

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 102201 Vorlesung Modellierung • 102202 Übung Modellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10221 Modellierung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	• 10030 Architektur von Anwendungssystemen • 10080 Datenbanken und Informationssysteme
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide

2. Modulkürzel:	021020003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung CS ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung NES ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Wahlpflichtbereich ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester ➞ Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester ➞ Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Wahlpflichtbereich ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester ➞ Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I + II
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Energiemethoden der Elastostatik und deren Anwendung auf Stäbe und Balkensysteme. Darüber hinaus verstehen Sie die Modellierung inkompressibler Fluide auf der Grundlage der Kontinuumsmechanik deformierbarer Körper und die Anwendung dieser Theorie auf elementare statische und dynamische Probleme der Fluidmechanik.
13. Inhalt:	**Teil I: Energiemethoden der Elastostatik** Kenntnisse der Energiemethoden der Mechanik sind Voraussetzung für die Berechnung von Deformations- und Stabilitätsproblemen elastischer Stäbe und Balken. Gleichzeitig dienen sie als Grundlage zur Behandlung statisch unbestimmter Probleme. Die Vorlesung behandelt zunächst die Energiemethoden der Elastostatik als Grundlage der analytischen Mechanik deformierbarer Körper. Anschließend erfolgt eine Darstellung der wichtigsten Anwendungsfälle innerhalb der Elastostatik.

- Formänderungsenergie und Arbeitssätze der linearen Elastostatik
- Sätze von Castigliano, Betti und Maxwell
- Das Prinzip der virtuellen Arbeit deformierbarer Körper
- Berechnung von Verschiebungen und Verdrehungen
- Einfach statisch unbestimmte Systeme
- Stabilitätsprobleme der linearen Elastostatik, Euler-Knickstäbe
- Festigkeitshypothesen des Gleichgewichts

Teil II: Mechanik der inkompressiblen Fluide

Kenntnisse der Strömungsmechanik sind Voraussetzung zur Lösung einer breiten Klasse von Problemstellungen des Bauingenieurwesens. Die Vorlesung liefert Grundlagen der Kontinuumsmechanik der Fluide und behandelt zunächst Konzepte zur Beschreibung der Wirkung ruhender Fluide auf Strukturen. Anschließend erfolgt eine Darstellung von Methoden der Hydrodynamik idealer und viskoser Fluide zur Beschreibung ihrer Bewegung sowie ihrer Wirkung auf Strukturen.

- Elementare Begriffe der Kontinuumsmechanik
- Kontinuumsmechanische Bilanzsätze für Masse, Impuls und mechanische Leistung
- Stoffgesetze für ideale und viskose Flüssigkeiten
- Hydrostatik: Flüssigkeiten im Schwerefeld, Auftrieb und Schwimmstabilität, Flüssigkeitsdruck auf ebene und gekrümmte Flächen, Stromfadentheorie (Bernoulli-Gleichung)
- Hydrodynamik idealer und viskoser Flüssigkeiten: Euler- und Navier-Stokes-Gleichung, Ähnlichkeitsbetrachtungen
- Hydraulik: Darcy-Strömung

14. Literatur:

- Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.
- D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, P. Wriggers [2004], Technische Mechanik IV, 5. Auflage, Springer.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 144201 Vorlesung Technische Mechanik III
- 144202 Übung Technische Mechanik III
- 144203 Tutorium Technische Mechanik III

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit**:**

- Vorlesung **42 h**
- Vortragsübung **28 h**

Selbststudium / Nacharbeitszeit:

- Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) **65 h**
- Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) **45 h**

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 14421 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide

		(PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung Hausübungen
	• V	Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	10620	Technische Mechanik IV & Baustatik I
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)	

Modul: 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

2. Modulkürzel:	031110008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Johannes Kästner
9. Dozenten:	Johannes Kästner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung CS ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung NES ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden: • Mathematik für Chemiker Teil 1 und 2 oder • Höhere Mathematik Teil 1 und 2 • Einführung in die Physik Teil 1 und 2
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie, • verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage.
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Es vermittelt die Grundlagen in folgenden Bereichen: Quantisierung der Energie, Welle-Teilchen Dualismus, Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Rotations-Schwingungsspektren von 2-atomigen Molekülen, Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Periodensystem, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Molekülsymmetrie
14. Literatur:	• P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008 • I. R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009 • H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) • 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung:** Präsenzstunden: 3 SWS: 42,0 h Vor- und Nachbereitung: 52,5 h **Übungen:** Präsenzstunden: 1 SWS: 14,0 h Vor- und Nachbereitung: 52,5 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h

	S umme: 180,0 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10421 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 120 Min.
18. Grundlage für ... :	10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Theoretische Chemie

Modul: 25440 Propaedeuticum

2. Modulkürzel:	060100010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester ➞ Fachstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester ➞ Fachstudium -->Kernbereich ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester ➞ Fachstudium -->Kernbereich ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Der Studierende kann ausgehend von einigen Schlüssel-Literaturstellen weitere entsprechende Literatur erschließen. Er ist vertraut mit den gängigen Literaturdatenbanken des jeweiligen Fachbereichs. Er ist in der Lage, Literaturstellen einzuordnen und einen Überblick in schriftlicher Form zu geben.
13. Inhalt:	In Vorbereitung auf die Bachelorarbeit wird vom jeweiligen Betreuer eine kurze Literaturliste ausgegeben. Der Studierende sucht eigenständig weitere entsprechende Literatur und erstellt einen Überblick in Berichtsform. Weiterhin arbeitet der Studierende ein Thema heraus, das er in der Bachelorarbeit bearbeiten möchte und fasst dieses schriftlich zusammen.
14. Literatur:	Nach Absprache mit dem Betreuer.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25441 Propaedeuticum (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 31070 Wissenschaftstheorie

2. Modulkürzel:	091320095	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Ulrike Pompe-Alama
9. Dozenten:	Ulrike Pompe-Alama
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester ➞ Fachstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester ➞ Fachstudium -->Kernbereich ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester ➞ Fachstudium -->Kernbereich ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Aufgaben und Zielsetzungen der Wissenschaftstheorie sowie zentrale wissenschaftstheoretische Fragestellungen und Positionen. Sie können wissenschaftstheoretische Diskussionsbeiträge verstehen und sich kritisch damit auseinandersetzen. Die Studierenden haben die Fähigkeit, wissenschaftstheoretische Reflexionen, etwa methodologische Überlegungen, in eine sinnvolle Beziehung zur wissenschaftlichen Praxis zu setzen.
13. Inhalt:	• Aufgaben und Zielsetzungen der Wissenschaftstheorie • Methodische Grundlagen: Begriff, Definition, Schlussfolgerung, Argument • Wissenschaftsbegriff, Disziplinbegriff, Interdisziplinarität • Forschungssystematiken (Grundlagenforschung vs. Angewandte Forschung) • Grundbegriffe der Wissenschaftstheorie: Kausalität und Korrelation, Erklärung und Voraussage, Beobachtung und Beschreibung, Naturgesetz, Theorie, Modell, Simulation • Wissenschaftsindikatoren, Wissenschaftsfortschritt
14. Literatur:	Martin Carrier (2011): *Wissenschaftstheorie zur Einführung* . Hamburg: Junius. Alan F. Chalmers (2007): *Wege der Wissenschaft: Einführung in die Wissenschaftstheorie* . Berlin / Heidelberg: Springer. Martin Curd, J. A. Cover & Christopher Pincock (2012): *Philosophy of Science: The Central Issues* . New York: W. W. Norton & Company. Bernhard Lauth & Jamel Sareiter (2005): *Wissenschaftliche Erkenntnis. Eine ideengeschichtliche Einführung in die Wissenschaftstheorie* . Paderborn: Mentis.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	310701 Seminar Wissenschaftstheorie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 24 h

	Selbststudium: 66 h Summe: 90 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31071	Wissenschaftstheorie (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Unbenotete Studienleistung (USL): Dokumentiertes Referat
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

310 Wahlbereich NES

Zugeordnete Module:

10020 Algorithmik
10030 Architektur von Anwendungssystemen
10060 Computergraphik
10100 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme
10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz
10120 Modellbildung und Simulation
10170 Imaging Science
10210 Mensch-Computer-Interaktion
10220 Modellierung
10240 Numerische und Stochastische Grundlagen
10310 Rechnerorganisation
10620 Technische Mechanik IV & Baustatik I
10660 Fluidmechanik I
10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
10800 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen
10840 Fluidmechanik II
10910 Biologie und Chemie für Bauingenieure
10920 Ökologische Chemie
10940 Theoretische Grundlagen der Informatik
11190 Meteorologie
11210 Werkstoffkunde
11220 Technische Thermodynamik I + II
11320 Thermodynamik der Gemische I
11500 Elektrische Energietechnik
11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1
11790 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2
11820 Numerische Mathematik 1
11830 Wahrscheinlichkeitstheorie
11850 Numerische Mathematik 2
11860 Höhere Analysis
11890 Algorithmen und Berechenbarkeit
12010 Bioinformatik und Biostatistik I
12030 Systemdynamik
12040 Einführung in die Regelungstechnik
12130 Strömungslehre I
12210 Einführung in die Elektrotechnik
12240 Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik
12250 Numerische Methoden der Dynamik
12260 Mehrgrößenregelung
12270 Simulationstechnik
12320 Technische Thermodynamik 1
12330 Elektrische Signalverarbeitung
12350 Echtzeitdatenverarbeitung
12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
13590 Kraftfahrzeuge I + II
13750 Technische Strömungslehre
14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide
14710 Funktionalanalysis
14720 Dynamische Systeme
14740 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation)
14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker
15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik
15070 Stochastische Modellierung und Geostatistik

15640 Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken
15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie
15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik
16260 Maschinendynamik
16720 Dynamik biologischer Systeme
16750 Business Dynamics
17600 Numerische Strömungsmechanik
17740 Computational Chemistry
18610 Konzepte der Regelungstechnik
18630 Robust Control
18640 Nonlinear Control
21310 Numerische Simulation
21340 Strömungslehre II
21350 Thermodynamik Grundlagen
21410 Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe
21780 Stochastische Systeme
23850 Engineering Materials I
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
24940 Statistik und Optimierung
25180 Nichtlineare finite Elemente
26410 Molekularsimulation
27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik
27700 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik
28440 Astrophysik
28480 Molekulare Thermodynamik
28650 Relativitätstheorie
29410 Diskrete Optimierung
29430 Computer Vision
29460 Kryptographische Verfahren
29470 Machine Learning
29660 Programmanalysen und Compilerbau
30020 Biomechanik
30030 Fahrzeugdynamik
30040 Flexible Mehrkörpersysteme
30060 Optimization of Mechanical Systems
30080 Introduction to Systems Biology
30100 Nichtlineare Dynamik
32270 Bioverfahrenstechnik
33330 Nichtlineare Schwingungen
33840 Dynamische Filterverfahren
34160 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Inkompressible Fluide und Dynamik von Starrkörpern
34190 Baustatik
34810 Nichtlineare partielle Differentialgleichungen
34820 Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme
34910 Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen
34940 Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen
35810 Computational Biochemistry
36900 Molekulare Thermodynamik
36910 Mehrphasenströmungen
37300 Technische Akustik
37630 Flugmechanik
37930 Systemische Physiologie
37950 Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie
38130 Zellbiologische und Physiologische Grundlagen
38240 Simulation Methods in Physics for SimTech II
38780 Systemdynamik

38850 Mehrgrößenregelung
38870 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
39040 Rechnernetze
39170 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen
39250 Distributed Systems I
39320 Computergrundlagen
39350 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV
39380 Theoretische Physik I: Mechanik
39390 Theoretische Physik II: Quantenmechanik
39400 Theoretische Physik III: Elektrodynamik
39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik
40010 Analytische und Numerische Methoden in der LRT
40020 Dynamische Systeme
40090 Systemkonzepte und -programmierung
40220 Physik auf dem Computer
40520 Simulation Methods in Physics for SimTech I
40680 Optimization
40950 Systemische Physiologie
41520 Raumfahrt
41550 Grundlagen der Organischen Chemie (mit Praktika)
41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker
41880 Grundlagen der Bionik
42410 Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens
42420 High Performance Computing
42480 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens
43500 MSc Bioinformatik und Biostatistik II
43770 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum)
43890 Synergetik
43910 Stochastische Prozesse und Modellierung
44040 Analyse tropfendynamischer Prozesse
44070 Analytische Methoden
44170 CFD-Programmierseminar
44320 Ein- und Mehrphasenströmungen und deren Anwendungen in der Industrie
44640 Kompressible Strömungen I + II
44730 Leichtbau I
44840 Mehrphasenströmungen, Anwendungen und Simulation
44920 Numerische Strömungsmechanik
44930 Numerische Strömungssimulation
45000 Programmierung von Discontinuous-Galerkin-Verfahren
45280 Thermodynamik der Gemische
45900 Lineare Kontrolltheorie
46340 Signale und Systeme
46510 Industrielle Aerodynamik
46680 Rechnerübung: Modellierung und Simulation in der Systembiologie
46690 Modellierung und Simulation in der Systembiologie
47290 Neurale Systeme
48600 Robotics I
48620 Scientific Visualization
48660 Funktionalanalysis 2
48670 Technische Mechanik III/2: Kinematik, Kinetik und Schwingungen von Starrkörpern
49010 Einführung in die Biomechanik biologischer Bewegung
51710 Einführung in die Biochemie
51940 Systems Theory in Systems Biology
55730 Statistik und Optimierung für Simulationswissenschaften
55780 Technische Thermodynamik II - Auflagenmodul Maschinenbau
56070 Simulation Methods in Physics for SimTech III
56790 Parallele Numerik

56960 Stochastische Prozesse II
58270 Dynamik mechanischer Systeme
59900 Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen
67140 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen
68320 Modulationsgleichungen
68730 Asymptotische Analysis

Modul: 11890 Algorithmen und Berechenbarkeit

2. Modulkürzel:	050420020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Funke
9. Dozenten:	• Stefan Funke • Volker Diekert • Ulrich Hertrampf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Fachstudium -->Wahlpflichtbereich → B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Fachstudium -->Wahlpflichtbereich → B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen aus dem 1. und 2. Semester
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Klassifizierung von Algorithmen in effizient berechenbar, NP-vollständig, PSPACE-Algorithmen und prinzipielle Unberechenbarkeit. Sie haben wichtige Entwurfsstrategien und Analysemethoden kennengelernt.
13. Inhalt:	Berechenbarkeit vs. Unberechenbarkeit, Church'sche These, NP-Vollständigkeit, PSPACE-vollständige Algorithmen (QBF). Entwurfsstrategien: Teile und Herrsche, gierig (greedy), Dynamisches Programmieren, Randomisierte Algorithmen
14. Literatur:	• John Hopcroft, Jeffrey Ullman: Einführung in die Automatentheorie, formale Sprachen und Komplexitätstheorie, 1988 • Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein: Introduction to Algorithms (Second Edition), 2001 • Volker Diekert: Entwurf und Analyse effizienter Algorithmen (Vorlesungsskript), 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 118901 Vorlesung Algorithmen und Berechenbarkeit • 118902 Übung Algorithmen und Berechenbarkeit
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nacharbeitszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11891 Algorithmen und Berechenbarkeit (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 30 Min.

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Formale Methoden der Informatik

Modul: 10020 Algorithmik

2. Modulkürzel:	050420015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Ulrich Hertrampf
9. Dozenten:	• Volker Diekert • Stefan Funke • Ulrich Hertrampf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundvorlesungen in theoretischer und praktischer Informatik.
12. Lernziele:	• Kennenlernen und beherrschen wichtiger Programmierparadigmen und Entwurfsstrategien • Selbstständiges Erarbeiten von Laufzeitabschätzungen.
13. Inhalt:	• Entwurfsstrategien für Algorithmen (Teile und Beherrsche, Gierige Methode, Dynamische Programmierung, Backtracking, heuristische Algorithmen) • Analyse und Komplexität von Algorithmen • Mustererkennung • Sortierverfahren und ihre Komplexität • Verwaltung von Mengen • Union-Find-Algorithmen • Konvexe Hülle • optimale (Teil-) Bäume • Minimale Schnitte • Randomisierte Algorithmen und weitere Themen.
14. Literatur:	• Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman: The Design and Analysis of Computer Algorithms, 1974 • Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullmann: Data Structures and Algorithms, 1987 • T. Ottmann und P. Widmayer, Algorithmen 2004 • Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson: Introduction to Algorithms (Second Edition), • Volker Diekert: Entwurf und Analyse effizienter (Vorlesungsskript), 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 100201 Vorlesung Algorithmik

	• 100202 Übung Algorithmik	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit Summe:	42 h 138 h 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10021 Algorithmik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Formale Methoden der Informatik	

Modul: 44040 Analyse tropfendynamischer Prozesse

2. Modulkürzel:	060700402	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Norbert Roth
9. Dozenten:	Norbert Roth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	• Die Studierenden können Prozesse mit Tropfen in den Alltag einordnen • Die Studierenden können Tropfen und Prozesse mit Tropfen physikalisch beschreiben • Die Studierenden können mit ausgewählten verschiedenen Beschreibungsmethoden (Analytik, Numerik, Experiment) umgehen • Die Studierenden haben einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung bei ausgewählten tropfendynamischen Prozessen
13. Inhalt:	• Einführung in die Physik von Tropfen • Beschreibung von verschiedenen tropfendynamischen Prozessen • Experimente zu ausgewähltem Prozess mit Tropfen • Numerisches Experiment zu ausgewähltem Prozess mit Tropfen
14. Literatur:	Weiterführende und vertiefende Literatur: • P.-G. de Gennes et al.: Capillarity and Wetting Phenomena, Springer Verlag, 2004 • A. Frohn & N. Roth: Dynamics of Droplets, Springer Verlag, 2000 • Proceedings n-th ILASS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	440401 Vorlesung Analyse tropfendynamischer Prozesse
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	84 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 56 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44041 Analyse tropfendynamischer Prozesse (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Folienpräsentation, Labortermine
20. Angeboten von:	Institut für Thermodynamik der Luft- und Raumfahrt

Modul: 44070 Analytische Methoden

2. Modulkürzel:	060700300	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernhard Weigand
9. Dozenten:	Bernhard Weigand
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	• Die Studierenden kennen die verschiedenen Einheitensysteme. • Die Studierenden verstehen die Aussage des Pi-Theorems. • Die Studierenden können eine Dimensionsmatrix aufstellen und die dimensionslosen Gruppen bestimmen. • Die Studierenden wissen, wie man die Modelltheorie anwenden muss. • Die Studierenden wissen, was man unter einer Ähnlichkeitslösung versteht. • Die Studierenden können die partiellen Differenzialgleichungen einteilen und wissen welche Lösungsmethoden für welche Gleichung möglich ist. • Die Studierenden können Separationsmethoden anwenden und können Eigenwertprobleme lösen. • Die Studierenden wissen wie man eine partielle DGL auf Ähnlichkeitslösungen hin überprüft und wie man diese dann bestimmt.
13. Inhalt:	• Einheitensysteme, Dimensionsformel und Bridgeman-Gleichung • Buckingham (Pi) Theorem • Modelltheorie • Wahl des Basisgrößensystems • Ähnlichkeitslösungen • Einteilung von partiellen Differenzialgleichungen • Lösungsmethoden für lineare partielle Differenzialgleichungen (Separationsmethoden, Intergraltransformationen) • Allgemeine Eigenwertprobleme (Sturm-Liouville'sche Eigenwertprobleme) • Lösungsmethoden für nichtlineare partielle Diffferenzialgleichungen (Variablentransformation, Trennung der Variablen, Ähnlichkeitslösungen) • Störungsrechung

14. Literatur:	• V. Simon: Dimensionsanalyse, Skript • Kays, Crawford, Weigand: Convective Heat and Mass Transfer, McGraw Hill 2005 • B. Weigand, Analytical Methods for Heat Transfer and Fluid Flow Problems, Springer-Verlag • J.H. Spurk, Dimensionsanalyse in der Strömungslehre, Springer-Verlag • H. Görtler, Dimensionsanalyse, Springer-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 440701 Vorlesung Dimensionsanalyse • 440702 Seminar Dimensionsanalyse • 440703 Vorlesung Analytische Lösungsmethoden für Wärme- und Stoffübertragungsprobleme • 440704 Seminar Analytische Lösungsmethoden für Wärme- und Stoffübertragungsprobleme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Dimensionsanalyse, Vorlesung: 84 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 56 h) Dimensionsanalyse, Seminar (freiwillig): 35 h (Präsenzzeit 14 h, Selbststudium 21 h) Analytische Lösungsmethoden für Wärme- und Stoffübertragungsprobleme, Vorlesung: 70 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 42 h) Analytische Lösungsmethoden für Wärme- und Stoffübertragungsprobleme, Seminar: 35 h (Präsenzzeit 14 h, Selbststudium 21 h) Gesamt: 189 h (70 h Präsenzzeit, 119 h Selbststudium)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44071 Analytische Methoden (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsaufschrieb, Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Thermodynamik der Luft- und Raumfahrt

Modul: 40010 Analytische und Numerische Methoden in der LRT

2. Modulkürzel:	060100010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	• Claus-Dieter Munz • Bernhard Weigand
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	MatLab-Kenntnisse, Kenntnisse in der numerische Mathematik für Ingenieure, wie sie im Rahmen des Moduls Numerische Simulation (060100001) des Bachelor-Studienganges Luft- und Raumfahrttechnik erworben werden.
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Lösungseigenschaften der verschiedenen mathematischen Modelle, die in der Luft- und Raumfahrttechnik auftreten. Sie kennen Methoden, um diese Modelle in Spezialfällen zu vereinfachen und können diese einsetzen, um einfache analytische Lösungen abzuleiten. Die Studierenden besitzen einen Überblick über die numerischen Verfahren, die in Rechenprogrammen für Probleme der Luft- und Raumfahrttechnik benutzt werden und kennen deren Eigenschaften. Sie können diese in vereinfachten Situationen auch in Rechenprogramme umsetzen. Sie können diese validieren und Simulationen ausführen. Die Studierenden sind in der Lage, die numerischen Ergebnisse eines Rechenprogramms hinsichtlich Qualität und Genauigkeit zu beurteilen.
13. Inhalt:	Es werden Grundlagen der mathematischen Modellierung und der Methoden der angewandten Mathematik behandelt, insbesondere mit dem Ziel der Berechnung von Lösungen von partiellen Differenzialgleichungen. Die Grundlagen umfassen hier

	Dimensionsanalyse, Störungsrechnung, mathematische Modellierung mit Differenzialgleichungen, Lösungsansätze für einfache partielle Differenzialgleichungen, Fourier Reihen und Transformation, Separationsansätze, Erhaltungsgleichungen. Aufbauend auf den Grundlagen der numerischen Mathematik werden die Prinzipien der Konstruktion numerischer Methoden erläutert. Die analytischen und numerischen Werkzeuge werden zur Bestimmung von Lösungen und Näherungslösungen eingesetzt, wie stationäre Wärmeleitungsprobleme, instationäre Diffusion und Wärmeleitung und Wellenausbreitung. Dabei werden Finite-Volumen-, Finite-Elemente- und Differenzen-Verfahren abgeleitet und angewandt. Die Übertragung der Methoden auf die Lösung von Strömungs- und Transportprozessen und Probleme in Statik und Dynamik wird behandelt und in Übungen und Übungsblättern praktisch ausgeführt.
14. Literatur:	Literatur: Munz, Westermann: Numerische Behandlung von gewöhnlichen und partiellen Differenzialgleichungen, Springer-Verlag B. Weigand, Analytical Methods for Heat Transfer and Fluid Flow Problems, Springer-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 400101 Vorlesung Analytische und numerische Methoden • 400102 Tutorium Analytische und numerische Methoden
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Analytische und numerische Methoden, Vorlesung: 120 h (Präsenzzeit 56 h, Selbststudium 64 h) Tutorium: 60h (Präsenzzeit 28h , Selbsstudium 32h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40011 Analytische und Numerische Methoden in der LRT (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10030 Architektur von Anwendungssystemen

2. Modulkürzel:	052010002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Leymann
9. Dozenten:	Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen des Grundstudiums.
12. Lernziele:	Die Vorlesung erläutert den Begriff der Architektur von Anwendungssystemen und die Rolle des Architekten solcher Systeme. Die wesentlichen Bestandteile von Anwendungsarchitektur wie etwa Datenbanksysteme, Anwendungsserver, Messaging Systeme, Workflowsysteme und TP-Monitore werden diskutiert. Die wesentlichen Mustern zur Erstellung von Anwendungssystemen sind verstanden.
13. Inhalt:	Architekturelle Stile wie etwa N-stufige Aufbauten oder Service-Orientierung werden vorgestellt. Architekturmuster werden detailliert. Fundamentale Konzepte wie Transaktionen und Queuing werden eingeführt. Darauf aufbauend wird Direct TP vs Queues TP diskutiert. Grundlegende Qualitätseigenschaften wie Verfügbarkeit und Skalierbarkeit werden erläutert und Mechanismen zu deren Erzielen eingeführt. Die Rolle von Komponenten und Programmierung im Großen wird heraus gearbeitet und Modell-getriebene Architektur vorgestellt.
14. Literatur:	• A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, Database System Concepts, 2002 • B. Neubauer, T. Ritter, F. Stoinnski, CORBA Komponenten, 2004

	• F. Buschmann, R. Meunier, H. Rohnert, P. Sommerlad, M. Stal, Pattern-orientierte Software Architektur - Ein Patternsystem, 1998 • F. Leymann, D. Roller, Production Workflow, 2000 • L. Hohmann, Beyond Software Architecture, 2003 • M. Fowler, Patters of Enterprise Application Architecture, 2003 • P. Bernstein, E. Newcomer, Principles of Transaction Processing, 1997 • S. Conrad, W. Hasselbring, A. Koschel, R. Tritsch, Enterprise Application Integration, 2006 • S. Weerawarana, F. Curbera, F. Leymann, T. Storey, D. Ferguson, Web Services Platform Architecture, 2005 • W. Emmerich, Konstruktion von verteilten Objekten, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 100301 Vorlesung Grundlagen der Architektur von Anwendungssystemen • 100302 Übung Grundlagen der Architektur von Anwendungssystemen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10031 Architektur von Anwendungssystemen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0,
18. Grundlage für ... :	• 29530 Business Process Management • 29480 Loose Coupling and Message Based Applications • 29510 Service Computing
19. Medienform:	Vorlesungen mit begleitenden Übungen
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 28440 Astrophysik

2. Modulkürzel:	081900302	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Wunner
9. Dozenten:	Günter Wunner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkurse des BSc-Studiengangs
12. Lernziele:	• Die Studierenden kennen wesentliche astronomische Beobachtungsergebnisse im Sonnen- und Milchstraßensystem und im Kosmos und verfügen über die theoretisch-physikalischen Kenntnisse zur Interpretation der Ergebnisse. • Sie können astrophysikalische Probleme mathematisch behandeln und lösen.
13. Inhalt:	**Astronomie und Astrophysik 1** • Grundlagen der Sternentstehung, Endstadien von Sternen • Zustandsgleichungen normaler und entarteter Materie • Theorie der Weißen Zwergsterne und der Neutronensterne • Pulsare und Neutronensterne: Beobachtungen und spektakuläre Physik • Steilkurs Allgemeine Relativitätstheorie und klassische Tests im Sonnensystem • Das Prunkstück der ART:der Doppelpulsar 1913+16, Gravitationswellen **Astronomie und Astrophysik 2 (Kosmologie)** • Kosmologie auf der Grundlage der Allgemeinen Relativitätstheorie: • Lösung der Gravitationsgleichungen, kosmologische Rotverschiebung • Weltmodelle mit kosmologischer Konstante • Supernovae und Kosmologie • Anisotropie der kosmischen Hintergrundstrahlung • Das frühe Universum (Szenarien für die Evolution des Universums**)**
14. Literatur:	• Spatschek: Astrophysik, Teubner Stuttgart • Baschek, Unsöld, Der neue Kosmos, Springer Heidelberg

	• Weigert, Wendker, Astronomie und Astrophysik, VCH Weinheim • Berry, Kosmologie und Gravitation, Teubner Stuttgart • Sexl, Weiße Zwerge, schwarze Löcher, Vieweg • Goenner, Einführung in die Kosmologie, Spektrum Akad. Verlag Heidelberg • Rebhan, Theoretische Physik, Band 1, Relativitätstheorie, Spektr. Akad. Verlag Heidelberg
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 284401 Vorlesung Astrophysik 1 • 284402 Übung Astrophysik 1 • 284403 Vorlesung Astrophysik 2 • 284404 Übung Astrophysik 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung:** Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS)*28 Wochen = 84 h Vor- u. Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 21 h **Übungen:** Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS)*28 Wochen = 63 h Vor- u. Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 60 h **Prüfung incl. Vorbereitung** = 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 28441 Astrophysik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, erfolgreiche Teilname in den Übungen beider Vorlesungsteile • V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, Erfolgreiche Teilnahme an den Uebungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 68730 Asymptotische Analysis

2. Modulkürzel:	080200099	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	PD Jens Wirth
9. Dozenten:	Jens Wirth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis 1-3, Lineare Algebra, Funktionentheorie
12. Lernziele:	Sicherer Umgang mit asymptotischen Methoden in der Analysis und deren Anwendungen auf Probleme der analytischen Zahlentheorie, gewöhnliche Differentialgleichungen und Problem der Störungstheorie
13. Inhalt:	• Asymptotische Entwicklungen von Zahlenfolgen und Funktionen • Laplacesche Methode • Erzeugendenfunktionen und Anwendungen auf Differenzengleichungen • Integraltransformationen (Laplacetransformation, Mellintransformation, Stieltjestransformation) • Taubersche Sätze • Elementare Störungstheorie • Asymptotische Integration und elementare Streutheorie
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 687301 Vorlesung Asymptotische Analysis • 687302 Übung Asymptotische Analysis
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h (V) 28 h (Ü) Selbststudium/Nacharbeitszeit: 186 h Gesamt: 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 68731 Asymptotische Analysis (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Analysis und Mathematische Physik

Modul: 42480 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens

2. Modulkürzel:	051240030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dirk Pflüger
9. Dozenten:	• Dirk Pflüger • Stefan Zimmer • Miriam Mehl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker **und** • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik **bzw** . • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker • Modul 42410 Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen ausgewählte aktuelle Forschungsthemen des wissenschaftlichen Rechnens und können mit der zugehörigen Primärliteratur arbeiten.
13. Inhalt:	Aktuelle weiterführende Forschungsthemen des wissenschaftlichen Rechnens, wie z.B. adaptive Finite Elemente, hierarchische Basen und dünne Gitter, robuste Multilevellöser, Wavelets und schnelle Wavelettransformation, p-Version oder Spektralverfahren.
14. Literatur:	Primärliteratur zu den behandelten Themen: • Bungartz/Griebel: Sparse Grids; Acta Numerica, Volume 13, p. 147-269 • Quarteroni/Valli: Numerical approximation of partial differential equations • Quarteroni: Numerical models for differential problems
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 424801 Vorlesung Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens • 424802 Übung Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h
	Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit:	138 h
	Summe:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42481	Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Simulation großer Systeme	

Modul: 34190 Baustatik

2. Modulkürzel:	020300014	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	7.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in HM I-II , Werkstoffe, Technische Mechanik I-II
12. Lernziele:	Die Studenten beherrschen die elementaren Grundlagen der Baustatik für die Modellbildung und Systemerkennung Sie sind in der Lage, schnell und zuverlässig Schnittgrößen und Verformungen an statisch bestimmten und unbestimmten ebenen Stabtragwerken zu ermitteln. Durch Kenntnis der direkten Steifigkeitsmethode, als Grundlage der Methode der finiten Elemente (FEM), haben die Studenten das Verständnis für diskrete Kraft- und Verschiebungsgrößen (Freiheitsgrade) Die Studenten verstehen das Tragverhalten von räumlichen und vorgespannten Konstruktionen und können die Hintergründe der in der Praxis angewandten Methoden und der geltenden Normen verstehen und kritisch hinterfragen. Sie können Einflusslinien für Stabtragwerke ermitteln und auswerten.
13. Inhalt:	Die direkte Steifigkeitsmethode als Grundlage für die Methode der finiten Elemente wird für ebene Stabtragwerke hergeleitet. Außerdem werden weitere wichtige baustatische Problemstellungen behandelt, wie Vorspannung und Berechnung von räumlichen Tragwerken. Mit der Berechnung vorgespannter Tragwerke und den Grundlagen räumlicher Tragwerke werden weitere praxisrelevante und für das Verständnis des Tragverhaltens von Ingenieurbauwerken wichtige Themen der Baustatik behandelt. • Modellbildung, Systemerkennung • Schnittgrößenermittlung • Kinematik von Tragwerken • Ermittlung von Kraft- und Verschiebungsgrößen mit dem Prinzip der virtuellen Arbeiten • Berechnung statisch unbestimmter, ebener Stabtragwerke • Kraft- und Verschiebungsgrößenverfahren • Direkte Steifigkeitsmethode

	• Vorgespannte Tragwerke • räumliche Stabtragwerke • Einflusslinien
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript „Baustatik", Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 341901 Vorlesung Baustatik • 341902 Übung Baustatik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 80 h Selbststudium: ca. 190 h **Gesamt: ca. 270 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34191 Baustatik (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 6 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 12010 Bioinformatik und Biostatistik I

2. Modulkürzel:	030800923	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Jürgen Pleiss
9. Dozenten:	• Jürgen Pleiss • Jürgen Dippon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	**Voraussetzungen für Teilmodul Bioinformatik 1:** Module "Biochemie" und "Molekularbiologie" **Voraussetzungen für Teilmodul Biostatistik 1:** Module "Mathematik"
12. Lernziele:	**Bioinformatik 1:** Die Studierenden kennen wesentliche bioinformatische Methoden zur Analyse von Proteinsequenzen und -strukturen. Sie können diese Methoden mit Hilfe von öffentlich zugänglichen Datenbanken und bioinformatischen Werkzeugen auf einfache Fragestellungen anwenden und die Ergebnisse schriftlich und mündlich darstellen und diskutieren. **Biostatistik 1:** Die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik sollen sicher beherrscht werden, um sich bei Bedarf weitergehende Konzepte und Methoden der Statistik aus der Literatur selber erarbeiten zu können. Begleitend soll der Einsatz von moderner Statistik-Software, z.B. R, zur Planung und Auswertung biologischer Experimente erlernt werden.
13. Inhalt:	**Bioinformatik 1:** • Sequenz- und Strukturdatenbanken • Sequenzvergleich und phylogenetische Analyse • Patterns, Profile und Domänen • Visualisierung und Analyse von Proteinstrukturen **Biostatistik 1:** • Zufallsvariablen und Verteilungen

	• Erwartungswert und Varianz • Bedingte Wahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 120101 Vorlesung Bioinformatik 1 • 120102 Übung Bioinformatik 1 • 120103 Vorlesung Biostatistik 1 • 120104 Übung Biostatistik 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 68 Stunden **Selbststudium:** 112 Stunden **Summe: 180 Stunden**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12011 Bioinformatik und Biostatistik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • 12012 Bioinformatik und Biostatistik I - Übungen (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	21190 Bioinformatik und Biostatistik II
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Energie, Verfahrens- und Biotechnik

Modul: 10910 Biologie und Chemie für Bauingenieure

2. Modulkürzel:	021221301	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Karl Heinrich Engesser
9. Dozenten:	• Karl Heinrich Engesser • Michael Koch • Franz Brümmer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	KEINE; Bemerkungen:- zur inhaltlichen und terminlichen Durchführung siehe die Veranstaltungen des Modules 41180 "Umweltbiologie I." im Bachelor UMW (Umweltschutztechnik)
12. Lernziele:	Einführung in der Biologie: Die Studierenden haben verstanden: Was sind Mikroorganismen? Wie sind Bakterien aufgebaut? Wo kommen sie vor? Welche Gesetzmäßigkeiten gelten beim Wachstum von Mikroorganismen? Welche Krankheiten können durch Mikroorganismen hervorgerufen werden? Wo und wie werden Mikroorganismen in der Umweltbiotechnologie eingesetzt. Tutorium Mikrobiologie für Ingenieure Die Studierenden sind zur Rekapitulierung des Vorlesungsstoffs anhand des Fragenkatalogs befähigt und sind auf die Prüfung vorbereitet Vorlesung Chemie für Bauingenieure Die Studierenden haben Kenntnis über die Grundlagen der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie, im Besonderen über: die Struktur von Atomen und Molekülen, den Aufbau des Periodensystems der Elemente, die chemische Bindung und chemische Reaktionen, die Eigenschaften von Wasser und dessen Inhaltsstoffen, die Zusammensetzung von Luft, die Chemie und die Umwelteigenschaften wichtiger Baustoffe Vorlesungen Mikrobiologie für Ingenieure und Chemie für Bauingenieure II: Die Studierenden erkennen

	wo bauingenieurliche Aktivitäten auf umweltchemische Probleme treffen. Sie erkennen Zusammenhänge zwischen dem Einsatz verschiedener Stoffe und Eingriffen in die Umwelt mit den daraus resultierenden Folgen für Wasser, Luft und Boden
13. Inhalt:	Einführung in die Biologie: Grundelemente der Allgemeinen Biologie, makromolekulare Zusammensetzung, Zellulärer Aufbau von Pro- und Eukaryonten, Zell- und Energiestoffwechsel von auto- und heterotrophen Lebewesen, exemplarische Vorstellung von Organsystemen und ihrer Entwicklung, Einführung in die Ökologie und Evolutionsbiologie.
14. Literatur:	• Vorlesungsskript • Folien der Vorlesungspräsentation als Download im pdf Format • Klausuraufgabensammlung, Übungen zur Kontrolle des Selbststudiums • Fuchs/Schlegel, Allgemeine Mikrobiologie • Benedix, Roland, Bauchemie - Einführung in die Chemie für Bauingenieure, 2. Aufl., Teubner, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden • (2003); Beyer/Walter, Lehrbuch der Organischen Chemie, Hirzel Verlag, Stuttgart, 24. Aufl. (2004)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 109101 Vorlesung Einführung in die Biologie • 109102 Vorlesung Mikrobiologie für Ingenieure I • 109103 Vorlesung Chemie für Bauingenieure I • 109104 Vorlesung Chemie für Bauingenieure II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 117 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10911 Biologie und Chemie für Bauingenieure (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Anteil Einführung in die Biologie: 0,17 Anteil Mikrobiologie für Ingenieure I: 0,33 Anteil Chemie für Bauingenieure I: 0,33 Anteil Chemie für Bauingenieure II: 0,17
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung mit Leinwandpräsentation Skripte und Klausursammlung ist als Download verfügbar
20. Angeboten von:	

Modul: 30020 Biomechanik

2. Modulkürzel:	072810008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard
9. Dozenten:	Albrecht Eiber
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis biomechanischer Grundlagen; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung mechanischer Methoden in der Biomechanik
13. Inhalt:	O Einführung und Übersicht O Skelett O Gelenke O Knochen O Weichgewebe O Biokompatible Werkstoffe O Muskeln O Kreislauf O Beispiele
14. Literatur:	O Vorlesungsmitschrieb O Vorlesungsunterlagen des ITM O Nigg, B.M.; Herzog, W.: Biomechanics of the Musculo-Skeletal System. Chichester: Wiley, 1999 O Winter, D.A.: Biomechanics and Motor Control of Human Movement. Hoboken: Wiley, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	300201 Vorlesung Biomechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30021 Biomechanik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 32270 Bioverfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041000001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ralf Takors
9. Dozenten:	Ralf Takors
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die Grundlagen zur kinetischen Modellieung biologischer Systeme, der Bilanzierung, Prozessführung, Maßstabsübertragung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Bioprozessen kennen, um diese anschließend auch grundsätzlich auslegen zu können. Die Studierenden kennen nach der Vorlesung die für diese Aufgabe notwendigen Ansätze, haben diese verstanden und sind in der Lage diese auch an einfachen Beispielen anzuwenden. Übungsaufgaben vertiefen das Wissen.
13. Inhalt:	• Grundlagen der chemischen / enzymatischen Reaktionstechnik • Kinetik enzymkatalysierter Reaktionen • Wiederholung substanzieller Eigenschaften des mikrobiellen Stoffwechsels • Einführung in die Bioreaktionstechnik • unstrukturierte Modelle des Wachstums und der Produktbildung • Maintenance • Prinzipien der Prozessführung und Bilanzierung von Bioprozessen • Grundlagen des Stofftransports in Biosuspensionen • Grundtypen von Bioreaktoren • Leistungseintrang, Mischzeit, Wärmetransport • scale-up • Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Hinweis: Vorlesungsfolien sind in Englisch, um der Internationalität der Forschung Rechnung zu tragen.
14. Literatur:	Nielsen, J., Villadsen, J., Liden, G. Bioreaction Engineering Principles, ISBN 0-306-47349-6

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322701 Vorlesung Bioverfahrenstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32271 Bioverfahrenstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	multiple
20. Angeboten von:	Institut für Bioverfahrenstechnik

Modul: 16750 Business Dynamics

2. Modulkürzel:	075200001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Meike Tilebein
9. Dozenten:	Meike Tilebein
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Pflichtmodule Mathematik, Pflichtmodul Systemdynamik
12. Lernziele:	Die Studierenden • sind in der Lage, komplexe Problemstellungen in sozio-technischen Systemen in Kausaldiagrammen zu modellieren • können Kausaldiagramme analysieren und interpretieren • kennen grundlegende Arten von Systemverhalten und die zugehörigen Systemstrukturen • können System-Dynamics-Simulationsmodelle erstellen • können System-Dynamics-Simulationsmodelle zur Entscheidungsunterstützung in komplexen Problemstellungen anwenden
13. Inhalt:	• Charakteristika von betriebswirtschaftlichen Systemen • Einführung in die Modellierung mit System Dynamics • Kausaldiagramme und Systemarchetypen • Nichtlineares Verhalten, Pfadabhängigkeit, begrenzte Rationalität, Netzwerkeffekte, Innovationsdiffusion und Wertschöpfungsketten • Planspiele "The Beer Distribution Game" und "Fishbanks" • Simulation mit Hilfe von Vensim
14. Literatur:	• Vorlesungsunterlagen verfügbar über die Lernplattform ILIAS • Empfohlene Bücher: Sterman, John: Business Dynamics. McGraw-Hill
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 167501 Vorlesung Business Dynamics • 167502 Übung Business Dynamics
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Arbeitsbelastung von 7 Stunden pro Woche während der Vorlesungszeit (Präsenzzeit und Vor-/Nachbereitungzeit) (insgesamt 14 Wochen), zusätzlich 82 Stunden für die Prüfungsvorbereitung, Summe 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	16751	Business Dynamics (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Diversity Studies in den Ingenieurwissenschaften	

Modul: 44170 CFD-Programmierseminar

2. Modulkürzel:	060120112	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	Claus-Dieter Munz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen einen Überblick über die praktische Implementierung numerischer Verfahren, die in aktuellen Strömungsmechanik- Rechenprogrammen benutzt werden. Die Studierenden sind in der Lage, einzelne Programmteile selbst zu modifizieren und das Rechenprogramm zu validieren. Sie können die Qualität und die Genauigkeit der erzielten numerischen Ergebnisse beurteilen.
13. Inhalt:	Diese Vorlesung behandelt die Umsetzung der numerischen Verfahren der Strömungsmechanik in Rechenprogramme. Zunächst wird mit einem vorgegebenen Rechenprogramm, einem Finite-Volumen-Verfahren für kompressible Strömungen auf einem unstrukturierten Gitter, eine Keilströmung simuliert. Danach kann man selbst Teile des Programms mit entwickeln und validieren. So werden in einem Projekt verschiedene Flussfunktionen programmiert und untersucht oder auch eine Erweiterung auf die Genauigkeit 2. Ordnung ausgeführt. Eigene Programmierung, Validierung und Anwendung des modifizierten Programms unter Anleitung sind die wesentlichen Aktivitäten in dieser praktischen Lehrveranstaltung. In Rahmen von Kurzvorträgen wird über die Ergebnisse berichtet.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	441701 Seminar CFD-Programmierseminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90 h (Präsenszeit 35 h, Selbststudium 55 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44171 CFD-Programmierseminar (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 35810 Computational Biochemistry

2. Modulkürzel:	030800051	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Jürgen Pleiss
9. Dozenten:	• Jürgen Pleiss • Johannes Kästner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students • know widely used bioinformatics methods to analyse protein sequences and to model protein structures • are able to apply these methods to simple problems by using biological databases and bioinformatics tools, and to present and discuss the results in written and in oral form • understand the basic concepts of the description of proteins by force fields • know system properties that can be modelled by molecular dynamics simulations, and know the respective methods • know the biochemical properties that can be modelled by QM/MM simulations • know how molecular mechanics and molecular docking are applied to predict protein-ligand-complexes
13. Inhalt:	• biological databases (sequence and structure of proteins) • sequence alignment • phylogenetic analysis • patterns, profiles, domains • protein architectures and protein folding • modelling of protein structure

	• molecular dynamics simulation • force fields for proteins and ligands • QM/MM simulations • docking of proteins and ligands
14. Literatur:	Durbin, Eddy, Krogh, Mitchison "Biological Sequence Analysis" Leach "Molecular Modelling"
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 358101 Vorlesung Bioinformatik 1 • 358102 Vorlesung Simulation von Proteinen • 358103 Übung Simulation von Proteinen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35811 Computational Biochemistry (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 17740 Computational Chemistry

2. Modulkürzel:	031110024	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Köhn
9. Dozenten:	• Andreas Köhn • Johannes Kästner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc. in Chemie
12. Lernziele:	Die Studierenden • erkennen die Möglichkeiten der Computational Chemistry sowie ihr Zusammenspiel mit experimentellen Methoden und der statistischen Thermodynamik • können quantenchemische Berechnungen selbständig durchführen, beurteilen und interpretieren • können quantenchemische Berechnungen in der Literatur beurteilen und interpretieren
13. Inhalt:	Born-Oppenheimer Näherung, Charakterisierung von Potentialflächen, Strukturoptimierung, Normalschwingungen und harmonische Schwingungsspektren, Berechnung thermodynamischer Größen, Theorie des Übergangszustandes, Berechnung von Geschwindigkeitskonstanten, Variationsprinzip, Pauliprinzip, Hartree-Fock Theorie, LCAO Näherung, Basissätze, Pseudopotentiale, Berechnung von Moleküleigenschaften, Skalierungsverhalten, restricted/unrestricted Hartree-Fock Theorie, dynamische und statische Elektronenkorrelation, Dichtefunktionaltheorie, Kohn-Sham-Ansatz, Funktionaltypen, Störungstheorie (zeitunabhängig und zeitabhängig), CI-Methoden, Größenkonsistenz, Coupled-Cluster Theorie, MP2-Theorie, Basissatzkonvergenz, hochgenaue Rechnungen, Semiempirische Methoden, Kraftfeld-Methoden, QM/MM Kopplung, Lösungsmitteleffekte, Molekulardynamik, Ensemble- und Zeitmittelwerte
14. Literatur:	Vorlesungsskript C. J. Cramer, Essentials of computational chemistry, 2nd ed, 2004, John Wiley

	F. Jensen, Introduction to computational chemistry, 2nd ed, 2007, John Wiley
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 177401 Vorlesung Computational Chemistry • 177402 Übung Computational Chemistry • 177403 Praktikum Computational Chemistry
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Vorlesung: 2 x 14 = 28 h, Computer-Praktikum: 4 x 14 = 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: Vorlesung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h, Praktikum: Vorbereitung und Protokolle 28 h Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 12 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 17741 Computational Chemistry (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min. • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Testat aller Computerübungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Theoretische Chemie

Modul: 29430 Computer Vision

2. Modulkürzel:	051900215	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andrés Bruhn
9. Dozenten:	Andrés Bruhn
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker • Modul 10170 Imaging Science
12. Lernziele:	Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Merkmalsextraktion und -repräsentation, des 3-D Maschinensehens, der Bildsegmentierung sowie der Mustererkennung. Er/sie kann Probleme aus dem Fachgebiet einordnen und diese selbständig mit den erlernten Algorithmen und Verfahren lösen. The student knows the basics of feature extraction and representation, 3-D computer vision, image segmentation and pattern recognition. He/she can solve problems of the field using the methods discussed in the course.
13. Inhalt:	• Lineare Diffusion, Skalenräume • Bildpyramiden, Kanten und Eckendetektion • Hough-Transformation, Invarianten • Texturanalyse • Scale Invariant Feature Transform (SIFT) • Bildfolgenanalyse: lokale Verfahren • Bewegungsmodelle, Objektverfolgung, Feature Matching • Bildfolgenanalyse: globale Verfahren • Kamerageoemtrie, Epipolargeometrie • Stereo Matching und 3-D Rekonstruktion • Shape-from-Shading • Isotrope und anisotrope nichtlineare Diffusion • Segmentierung mit globalen Verfahren • Kontinuierliche Morphologie, Schockfilter • Mean Curvature Motion • Self-Snakes, Aktive Konturen • Bayes'sche Entscheidungsthorie der Mustererkennung

	• Klassifikation mit parametrischen Verfahren, Dichteschätzung • Klassifikation mit nicht-parametrischen Verfahren • Dimensionsreduktion • Linear Diffusion, Scale Space • Image Pyramids, Edges and Corners • Hough Transform, Invariants • Texture Analysis • Scale Invariant Feature Transform • Image Sequence Analysis: Local Methods • Motion Models, Tracking, Feature Matching • Image Sequence Analysis: Variational Methods • Camera Geometry, Epipolar Geometry • Stereo Matching and 3-D Reconstruction • Shape-from-Shading • Isotropic and Anisotropic Nonlinear Diffusion • Segmentation with Global Methods • Continuous Scaled Morphology, Shock Filters • Mean Curvature Motion • Self-Snakes, Active Contours • Bayes Decision Theory for Pattern Recognition • Classification with Parametric Techniques, Density Estimation • Classification with Non-Parametric Techniques • Dimensionality Reduction
14. Literatur:	• Forsyth, David and Ponce, Jean: Computer Vision. A Modern Approach, 2003 • Bigun, J.: Vision with Direction, 2006 • L. G. Shapiro, G. C. Stockman: Computer Vision, 2001 • O. Faugeras, Q.-T. Luong: The Geometry of Multiple Images, 2001.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294301 Vorlesung Computer Vision • 294302 Übung Computer Vision
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29431 Computer Vision (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	55640 Correspondence Problems in Computer Vision
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

Modul: 10060 Computergraphik

2. Modulkürzel:	051900002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Ertl
9. Dozenten:	• Thomas Ertl • Daniel Weiskopf • Guido Reina
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10210 Mensch-Computer-Interaktion • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik
12. Lernziele:	Die Studierenden haben Wissen über die Grundlagen der Computergraphik sowie praktische Fähigkeiten in der Graphikprogrammierung erworben.
13. Inhalt:	Folgende Themen werden in der Vorlesung behandelt: • Überblick über den Prozess der Bildsynthese • Graphische Geräte, visuelle Wahrnehmung, Farbsysteme • Grundlegende Rastergraphik und Bildverarbeitung • Raytracing und Beleuchtungsmodelle • 2D und 3D Geometrietransformationen, 3D Projektion • Graphikprogrammierung in OpenGL 3 • Texturen • Polygonale und hierarchische Modelle • Rasterisierung und Verdeckungsberechung • Grundlagen der geometrischen Modellierung (Kurven, Flächen) • Räumliche Datenstrukturen Die Veranstaltung besteht aus Vorlesung mit Übungen. Die Übungen umfassen praktische Programmierübungen, theoretische Themen und Programmierprojekte.
14. Literatur:	• J. Encarnacao, W. Strasser, R. Klein: Graphische Datenverarbeitung (Band1 und 2), 1997 • J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, J. Hughes: Computer Graphics: Principle and Practice, 1990

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 100601 Vorlesung Computergraphik • 100602 Übung Computergraphik	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: Summe:	42 h 138 h 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10061 Computergraphik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein. • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme	

Modul: 39320 Computergrundlagen

2. Modulkürzel:	082300002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Jens Smiatek
9. Dozenten:	• Jens Smiatek • Maria Fyta
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Befähigung zu • Umgang mit Computern • computergestütztem Textsatz • Bildbearbeitung • Grundlagen der Programmierung
13. Inhalt:	Homepage der Vorlesung: http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Computergrundlagen_WS_2016/2017 • Benutzen von Unix-Systemen (POSIX) • Programmieren in Python und C • Textsatz mit LaTeX • Visualisierung von Daten und Bildbearbeitung • Grundlagen der Informatik
14. Literatur:	• M. Lutz, "Programming Python", O'Reilly & Associates • D. E. Knuth, "The TEXbook", Addison Wesley • D. A. Curry, "Using C on the UNIX system", O'Reilly & Associates
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 393201 Vorlesung Computergrundlagen • 393202 Übung Computergrundlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Vorlesung: 42h Präsenzzeit, 42h Nachbereitung • Übungen: 28h Präsenzzeit, 68h Bearbeiten der Übungsaufgaben **Summe: 180h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 39321 Computergrundlagen (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0

	• V	Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 50% der Punkte bei den Übungen
18. Grundlage für ... :	40220	Physik auf dem Computer
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Computerphysik	

Modul: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	• Manfred Bischoff • Holger Steeb • Christian Miehe • Wolfgang Ehlers
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
12. Lernziele:	Die Studenten haben die Grundlagen computerorientierter Methoden zur Beschreibung des Verhaltens von Kontinua und Flächentragwerken verstanden. Dies umfasst elementare Konzepte einer kontinuumsmechanischen Modellbildung und deren numerischer Durchdringung im Hinblick auf die Analyse allgemeiner Deformations-, Versagens- und Transportprozesse im Bauingenieurwesen. Damit ist eine notwendige Voraussetzung für die verantwortliche Planung moderner Ingenieuraufgaben der Bau- und Umweltwissenschaften geschaffen. Die Methoden der Kontinuumsmechanik und Materialtheorie werden in einer vereinheitlichten Form auf der Grundlage von Energiemethoden begriffen. Am Ende der Lehrveranstaltung stehen den Studenten die für die Modellbildung und die Beurteilung des Tragverhaltens von Flächentragwerken (Scheiben und Platten) notwendigen theoretischen und methodischen Grundlagen zur Verfügung. Wichtige mathematische und mechanische Grundlagen für ein tieferes Verständnis der Methode der finiten Elemente auf der Basis von Energiemethoden wurden geschaffen. Die Studenten haben dimensionsreduzierte Modelle und Diskretisierungsverfahren, die heute in allen Ingenieurbereichen eingesetzt werden, kennengelernt. Die Kombination von mechanischen Grundlagen und beispielhafter Anwendung in der Tragwerksmodellierung schafft die notwendige Wissensbasis zum verantwortlichen und kritischen

	Umgang mit solchen Methoden bei der Modellierung und Simulation allgemeiner Prozesse des Bau- und Umweltingenieurwesens.
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung kombiniert Themen aus der Technischen Mechanik (Ehlers/Miehe) und der Baustatik und Baudynamik (Bischoff). Ein grundlegendes Verständnis für die Notation der Kontinuumsthermodynamik ist für Prozessbeschreibungen des Bauingenieurwesens elementar, insbesondere auch in Hinblick auf umweltrelevante Transportprozesse mit Kopplungen mechanischer und nicht-mechanischer Einflüsse (thermomechanische Kopplungen, Festkörper-Fluid-Kopplungen). Dies umfasst Elemente der Tensorrechnung, der Kinematik der Kontinua, der Bilanzgleichungen sowie der Materialtheorie. Die Vorlesung beginnt mit einer vereinheitlichten Darstellung dieser Elemente auf einem allgemeinverständlichen Niveau. Vehikel dieser Darstellung bilden u. a. energetische Methoden, die zu kompakten Variationsformulierungen führen. Darauf aufbauend werden Theorie, Berechnung und Tragverhalten von Scheiben und Platten besprochen. Es wird gezeigt, wie die entsprechenden Modelle und Gleichungen sowohl aus phänomenologischer Anschauung als auch formal durch Dimensionsreduktion aus den Feldgleichungen der dreidimensionalen Kontinuumsmechanik erhalten werden können. Aufgrund ihrer großen Bedeutung in der Praxis werden die Methode der finiten Elemente zur Berechnung von Scheiben und Platten und ihr Zusammenhang mit den zuvor besprochenen Energie- und Variationsmethoden erläutert. Dabei stehen Modellbildung sowie Ergebnisinterpretation und -kontrolle in Vordergrund. Schließlich wird die ebenfalls auf energetische Betrachtungen zurückgehende Ermittlung und Auswertung von Einflusslinien und Einflussflächen für Stabtragwerke und Platten behandelt. Im Einzelnen werden folgende Vorlesungsinhalte behandelt: **Kontinua** • Zusammenfassung des Tensorkalküls • Elementare Kinematik der Kontinua • Mechanische und thermodynamische Bilanzgleichungen • Elemente der Materialtheorie (Festkörper, Fluide, Gase) • Variationsprinzipe für Kontinua (Lagrange und Hamilton) **Flächentragwerke** • Scheibentheorie, Plattentheorien nach Kirchhoff und Mindlin • Tragverhalten von Flächentragwerken • Dimensionsreduktion, Schnittgrößen, kinematische Variablen und Randbedingungen • finite Elemente für Scheiben und Platten • Modellbildung mit finiten Elementen • Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle • Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	• Vorlesungsmanuskript „Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke“, Institut für Baustatik und Baudynamik • P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications • P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage, Springer • W. Nolting [2006], Grundkurs Theoretische Physik: 2 Analytische Mechanik, 7. Auflage, Springer

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke • 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium: 127 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 29410 Diskrete Optimierung

2. Modulkürzel:	050410110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Funke
9. Dozenten:	Stefan Funke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The participants get to know the basic techniques in discrete optimization and have a good overview of the standard methods to be able to deal with new problems instances.
13. Inhalt:	We teach basic techniques of discrete optimization like (integer) linear programming, approximation algorithms and network flow algorithms.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	294101 Vorlesung Diskrete Optimierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	in class: 42 h at home: 138 h sum: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29411 Diskrete Optimierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 120 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Algorithmik

Modul: 39250 Distributed Systems I

2. Modulkürzel:	051200015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Kurt Rothermel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Programmierung und Software-Entwicklung Datenstrukturen und Algorithmen Systemkonzepte und -Programmierung
12. Lernziele:	The Students will gain an understanding of the basic charasteristics, concepts and methods of distributed systems. Furthermore, the ability to analyze existing distributed applications and platforms with regard to its specific properties will be obtained. The implementation of distributed applications as well as system platforms based on the shown methods of that course is another objective. Due to the knowledge provided in that course, the students will be able to communicate with other experts of other professional disciplines, about topics in the field of distributed systems.
13. Inhalt:	1. Introduction to distributed systems 2. System models 3. Communication: Messages, Remote Procedure Call (RPC), Remote Method Invocation RMI 4. Naming: Generating and Resolution 5. Time Management and clocks in distributed Systems: Applications, logical clocks, physical clocks, synchonization of clocks 6. Global state: concepts, snapshot algorithms, distributed Debugging 7. Transaction management: Serializability, barrier methods, 2-phase-commit-protocols 8. Data replication: primary copy, consensus-protocols and other algorithms 9. Safety/Security: Methods for confidentiality, integrity, authentication and authorization 10. Mulitcast-algorithms: processing model, broadcast-semantics and algorithms
14. Literatur:	Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 392501 Vorlesung Verteilte Systeme • 392502 Übungen Verteilte Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nachbearbeitungszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 39251 Distributed Systems I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsdauer: 90 min schriftlich oder 30 min mündlich Exam duration: 90 min written exam or 30 min oral exam • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 16720 Dynamik biologischer Systeme

2. Modulkürzel:	74810230	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nicole Radde
9. Dozenten:	Nicole Radde
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundbegriffe der Theorie dynamischer Systeme, insbesondere Differenzialgleichungen
12. Lernziele:	Die Studenten lernen exemplarisch Modellierungsansätze für biologische Systeme basierend auf nichtlinearen Differenzialgleichungen kennen. Sie sind vertraut mit Methoden zur Untersuchung von Fixpunkten und Analysemethoden für planare Systeme und können diese auf kleine Beispielmodelle anwenden. Weiterhin kennen sie Grundbegriffe der Verzweigungstheorie und können für kleine Beispielsysteme Bifurkationsdiagramme erstellen und interpretieren.
13. Inhalt:	Die Vorlesung beschäftigt sich mit der Modellierung und Analyse des dynamischen Verhaltens biologischer Systeme. Ein Schwerpunkt liegt auf deren Beschreibung mit (nichtlinearen) Differenzialgleichungssystemen, insbesondere werden behandelt: - Untersuchung von Ruhelagen (hyperbolische und nicht-hyperbolische Fixpunkte und Reduktion auf Zentrumsmannigfaltigkeiten) - Einführung in die Verzweigungstheorie anhand von biologischen Beispielsystemen - Nichtlineare dynamische Phänomene - Analyse von Systemen mit 2 Variablen - biochemische Oszillatoren
14. Literatur:	Es wird ein Manuskript auf dem Ilias Server bereit gestellt; weiterführende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	167201 Vorlesung und Übung Dynamik biologischer Systeme

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung und Übung** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden **Summe: 180 Stunden**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16721 Dynamik biologischer Systeme (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead, überwiegend Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 58270 Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III
12. Lernziele:	Verständnis der Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.
13. Inhalt:	Variationsrechnung: Brachistochronenproblem; Eulersche Gleichungen der Variationsrechnung für eine und mehrere Variablen, für erste und höhere Ableitungen, für skalar- und vektorwertige Funktionen; natürliche Randbedingungen, freie Ränder und Transversalität; Nebenbedingungen; Hamiltonsches Prinzip der stationären Wirkung Lagrangesche Dynamik: Virtuelle Arbeit; Ideale zweiseitige geometrische Bindung; Prinzip von d'Alembert Lagrange; Lagrangesche Gleichungen 2. Art; Gleichgewichtspunkte, stationäre Lösungen; Linearisierung Näherungsverfahren kontinuierlicher Systeme: Analytische Lösung des Euler-Bernoulli-Balkens; Finite-Differenzen-Verfahren; Verfahren der gewichteten Residuen; Ritz-Galerkin-Verfahren und Finite Elemente; Ritz-Verfahren
14. Literatur:	• K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer 2005 • H. Bremer, Dynamik und Regelung mechanischer Systeme, Teubner, 1988
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 582701 Vorlesung Dynamik mechanischer Systeme

	• 582702 Übung Dynamik mechanischer Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: (2 x 1,5 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 42 Stunden Nacharbeit: (4 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 56 Stunden Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden Gesamt: **180 Stunden**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58271 Dynamik mechanischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Hellraumprojektor
20. Angeboten von:	

Modul: 33840 Dynamische Filterverfahren

2. Modulkürzel:	074711007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Einführung in die Elektrotechnik, Elektrische Signalverarbeitung, Echtzeitdatenverarbeitung
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die einzelnen Funktionsblöcke eines digitalen Kommunikationssystems, sie beherrschen die Fourier-Transformation, speziell die zeitdiskrete Fourier-Transformation sowie die z-Transformation. Die Studierenden sind vertraut mit dem digitalen Filterentwurf, sowohl mit Methoden für IIR Filter, wie auch für FIR-Strukturen. Anhand der Diskreten Fourier-Transformation werden effiziente Algorithmen (Fast Fourier Transformation) aufgezeigt, welche die Werkzeuge zur Frequenzanalyse darlegen. Die Studierenden kennen grundlegende Verfahren zur Kalmanfilterung sowie erweiterte Verfahren zur dynamischen Schätzung. Methoden zur linearen Prädiktion geben die Grundlagen zur adaptiven Filterung. Schliesslich kennen die Studierenden Methoden zur "Entfaltung" (Deconvolution).
13. Inhalt:	• Einführung zur adaptiven Filterung • Stochastische Prozesse and Modell • Fourier-Analyse von stationären Zufallssignalen • Wiener Filter • Lineare Prädiktion • Least-Mean-Square adaptive Filterung • Kalman Filter
14. Literatur:	• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien) • Übungsblätter • Aus der Bibliothek: - Oppenheim and Schafer: Discrete-Time Signal Processing - Haykin: Aadaptive Filter Theory • Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338401 Vorlesung (inkl. Übungen) Dynamische Filterverfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden. Summe: 180 Stunden

	4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33841 Dynamische Filterverfahren (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 40020 Dynamische Systeme

2. Modulkürzel:	062100110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alfred Kleusberg
9. Dozenten:	Alfred Kleusberg
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Am Ende des Moduls Dynamische Systeme besitzt der Studierende grundlegendes Wissen zur Modellierung dynamischer Prozesse. Er ist in der Lage, nicht mehr nur statische Ausgleichungsprobleme zu lösen, sondern auch für Beobachtungen bewegter Objekte Parameterschätzungen durchzuführen. Er hat erste Einblicke in die Kalmanfilterung gewonnen und anhand einfacher Beispiele selbst erste Erfahrungen damit gesammelt. Nach der LV Inertialnavigation ist er in der Lage die soeben beschriebenen Kenntnisse auf den speziellen Anwendungsfall „Inertialnavigation" zu übertragen und die zugehörigen Differentialgleichungen aufzustellen, wie zu lösen. Er kennt die damit verbundenen Problemstellungen und ist in der Lage, Messwerte von Inertialsensoren auf Plausibilität zu prüfen.
13. Inhalt:	**LV Schätzverfahren in dynamischen Systemen:** Erarbeitung des Übergangs von statischen Prozessen und Auswertemethoden auf kinematische Auswertemethoden • Parameterschätzung nach der Methode der kleinsten Quadrate • Sequentielle Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate • Gewöhnliche Differentialgleichungen (Struktur, analyt. Lösung, numerische Lösung (Runge-Kutta-Methode)) • Lineare dynamische Systeme • Zufallsprozesse (Stationarität, Ergodizität, weißes Rauschen, Gauß-Markov-Prozesse 1. bis 3. Ordnung, Zufallskonstanten, Random Walk), diskrete Zufallsprozesse • Kalmanfilterung (State vector augmentation, State observation and estimation) • Rückwärts-Filterung und Glättung

	• Vergleich zwischen Kalmanfilterung und Sequentieller Ausgleichung **LV Inertialnavigation:** • Sensoren der Inertialnavigation (Arten und Funktionsweise von Beschleunigungsmessern und Drehratensensoren, von High precision bis low cost) • Parametrisierungen einer Direction Cosine Matrix (Eulerwinkel, Quaternionen) • Ausdrücken von Rotationsgeschwindigkeiten • Koordinatensysteme für die Inertialnavigation • Was Inertialsensoren messen an vereinfachten Beispielen • Differentialgleichungssystem für ein Strapdown Inertialnavigationssystem in verschiedenen Repräsentationen (im e-System und n-System) • Numerische Integration der Orientierungsdifferentialgleichung • Lösung der Geschwindigkeits- und Positionsdifferentialgleichungen • Fehlerverhalten der Sensoren • Linearisierte Fehlergleichungen im e-System • Grundzüge der Architektur einer GPS/INS-Integration
14. Literatur:	• Online-Skript • Jekeli, C. (2001), Inertial Navigation Systems with Geodetic Applications, de Gruyter Verlag • Groves, P. D. (2008), GNSS, Inertial, and Multisensor Integrated Navigation Systems
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 400201 Vorlesung Schätzverfahren in dynamischen Systemen • 400202 Übung Schätzverfahren in dynamischen Systemen • 400203 Vorlesung Inertialnavigation • 400204 Übung Inertialnavigation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 84 h Selbststudium 186 h Gesamt: 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 40021 Dynamische Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0 • 40022 Dynamische Systeme (1-tägige Exkursion) (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Navigation

Modul: 14720 Dynamische Systeme

2. Modulkürzel:	080200006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Pöschel
9. Dozenten:	• Marcel Griesemer • Peter Lesky • Jürgen Pöschel • Guido Schneider • Timo Weidl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Orientierungsprüfung*
12. Lernziele:	• Kenntnis und Umgang mit dynamischen Systemen und ihren Strukturen. • Vertiefte Kenntnisse eines modernen Teilgebiets der Analysis, die dem Verständnis aktueller Forschungsfragen dienen.
13. Inhalt:	Lineare Differentialgleichungen, Exponentiale linearer Operatoren, Fundamentalsatz und „well posedness“, Gleichgewichtspunkte, Stabilität, Stabilitätssätze von Lyapunov, periodische Lösungen, Floquettheorie, lokale Bifurkationen, Hopf-Birfurkation.
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 147201 Vorlesung Dynamische Systeme • 147202 Übung Dynamische Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h **Gesamt: 270h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14721 Dynamische Systeme (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 12350 Echtzeitdatenverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711020	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Elektrische Signalverarbeitung
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Systeme zur Echzeit-Daten- und Signalverarbeitung sowie verschiedene Strukturen für zeitdiskrete Systeme und können deren Vor- und Nachteile bei der Implementierung bewerten. Die Studierenden beherrschen die verschiedenen Techniken des digitalen Filterentwurfs für IIR wie auch für FIR Filter. Mittels der diskreten Fourier-Transformation und effizienter Algorithmen (Fast Fourier Transformation) können die Studierenden eine Frequenzanalyse durchführen und unterschiedliche Aspekte der Ergebnisse bewerten. Die Studierenden verstehen, wie digitale Modulationen und Echtzeit-Kommunikationssysteme zu bewerten sind. Im Praktikum lernen die Studierenden die Programmierung von Echtzeit-Anwendungen mittels digitalen Signal-Prozessoren (DSPs) und Mikrocontrollern. Digitale Regelungen werden in das Konzept integriert. Auch werden die Kenntnisse des digitalen Filterentwurfs durch reale Anwendungen vertieft. Überblick: • Einführung in die Echtzeitdatenverarbeitung • Strukturen für zeitdiskrete Systeme • Filterentwurf • Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation • Modulationen
13. Inhalt:	• Einführung in die Echtzeit-Datenverarbeitung - Systeme zur Echzeit-Datenverarbeitung - Analoge Schnittstellen - Digitale Signalprozessoren DSP - DSP-Systementwicklung

	• Strukturen zeitdiskreter Systeme - LTI-Systeme und ihre Darstellung im Blockdiagramm - Strukturen von IIR- und FIR-Filtern - Auswirkung der endlichen Rechengenauigkeit • Filterentwurf - Entwurf von zeitdiskreten IIR-Filtern: Impulsinvarianz, Bilineare Transformation, Frequenz-Transformation, rechnergestützte Methoden. - Entwurf von zeitdiskreten FIR-Filtern: Fenstermethode, Eigenschaften der Fenster, Kaiser-Fenster • Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation - Fourier-Reihenentwicklung und Fourier-Transformation - Die Diskrete Fourier-Transformation DFT - Fast Fourier Transformation FFT - Anwendungen • Modulationen - Einführung in die digitalen Modulationen: Signalraum - Digitale Übertragung über den verrauschte Kanäle
14. Literatur:	• Vorlesungsumdruck bzw. Folien • Übungsblätter • Merkblätter • Aus der Bibliothek: - S. M. Kuo, B. H. Lee and W. Tian: Real-Time Digital Signal Processing, John Wiley & Sons, Ltd - S. M. Kuo, W. S. Gan: Digital Signal Processors, Prentice Hall - A. V. Oppenheim, R. W. Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Oldenbourg - J. G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications, McGraw-Hill - J. G. Proakis, M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik, Prentice Hall - weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben • Praktikums-Versuchsanleitungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 123501 Vorlesung Echtzeitdatenverarbeitung mit integrierten Vortragsübungen • 123502 Praktikum Echtzeitdatenverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h (incl. Übung) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 128 h Gesamt: 180 h 4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12351 Echtzeitdatenverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum • 12352 Echtzeitdatenverarbeitung USL (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum
18. Grundlage für ... :	33840 Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Overhead-Projektor, Rechnerdemos
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 44320 Ein- und Mehrphasenströmungen und deren Anwendungen in der Industrie

2. Modulkürzel:	060120303	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	Uwe Iben
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • wissen, was Mehrphasenströmungen sind, • wissen, was Kavitation ist, • wissen, was Luftausgasung ist, • wissen, wie man Modelle für Phasenübergang und Luftausgasung erstellt und anwendet, • verstehen, warum Strömungsmechanik und Thermodynamik so eng miteinander verbunden sind, • wissen, was Zustandsgleichungen für Flüssigkeiten sind, • wissen, wie man für technische Fragestellungen, bei denen Mehrphasenströmungen zugrunde liegen, Lösungsansätze findet. Hierzu gibt es verschiedene Beispiele unterschiedlicher Komplexität.
13. Inhalt:	Grundlagen der Strömungsmechanik • Hydrostatik • Zugspannungen in Flüssigkeiten • Kräfte auf Wände • Fliessverhalten • Strömungsformen • Kompressibilität, Schallgeschwindigkeit Kompression und Expansion von kompressiblen Flüssigkeiten

	• Zustandsänderungen Grundgleichungen der Strömungsmechanik • Navier-Stokes-Gleichungen • Eindimensionale Erhaltungsgleichungen • Das p-System • Unstetige Querschnittsänderungen • Numerische Berechnung des Verlustbeiwertes Anwendung der Grundgleichungen • 6 Beispiele aus verschiedenen industriellen Anwendungen Zweiphasenströmungen • Modellierung von kavitierenden Strömungen • Barotrope Zweiphasenströmungen • Homogene Gleichgewichtszweiphasenströmung • Inhomogene Zweiphasenströmungen • Stoffübergang an der Phasengrenze • Verdampfen und Kondensieren von reinen Flüssigkeiten • Numerische Auswertung • Blasendynamik • Luftgehalt in Flüssigkeiten • Stossfronten im Zweiphasengebiet • Koaliszenz von zwei Luftblasen in Flüssigkeit • Fluid-Partikel-Strömungen • Reibungsmodelle für 1D-Strömungsmodelle • Eigenfrequenz hydraulischer Systeme
14. Literatur:	Powerpoint-Foliensatz der Vorlesung wird zur Verfügung gestellt, weiterhin wird ein Skript auf folgender Seite bereitgestellt: http://www.iag.unistuttgart.de/IAG/lehre/vorlesungen.html Bücher: Clift, Grace, Weber. Bubbles, Drops and Particles. Dover Frohn, Roth. Dynamics of Droplets. Springer.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	443201 Vorlesung Ein-und Mehrphasenströmungen und deren Anwendungen in der Industrie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 62 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44321 Ein- und Mehrphasenströmungen und deren Anwendungen in der Industrie (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 51710 Einführung in die Biochemie

2. Modulkürzel:	030310921	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Albert Jeltsch
9. Dozenten:	• Albert Jeltsch • Hans Rudolph
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Grundprinzipien der Chemie des Lebens, • kennen die wichtigen Stoffklassen (Aminosäuren, Nukleotide, Lipide und Kohlenhydrate) in Aufbau und Funktion, • verstehen die Grundprinzipien der Funktion biologisch wichtiger Makromoleküle (Proteine, Nucleinsäuren), • erkennen die Funktion der Biokatalysatoren, der Enzyme, in Katalyse und zellulärer Regulation • verstehen den Basisstoffwechsel und die Energetik der Zelle
13. Inhalt:	Teil 1 WiSe: Einführung in die Biochemie (Zellen, Evolution, Eigenschaften von Leben, chemische Grundlagen), Aminosäuren (Strukturen, Säure/Base Eigenschaften, chemische Eigenschaften), Proteinstrukturen und Proteinfaltung (Sekundärstrukturelemente, Faltungstrichter, Chaperones), Proteinfunktion (Mechanische Funktionen von Proteinen, Bindung von Liganden am Beispiel von Myoglobin und Hämoglobin, Protein-Protein Wechselwirkung am Beispiel des Immunsystems), Enzyme (Mechanismen, Theorie, Regulation), Enzymkinetik, Nukleotide und Struktur von Nukleinsäuren Teil 2 SoSe: Einführung in den Stoffwechsel (grundlegende Konzepte und Design), Kohlenhydrate (Struktur und Funktion), Lipide (Struktur und Funktion), Glykolyse und Fermentation, TCA Zyklus, Oxidative Phosphorylierung, Pentose Phosphat Zyklus, Fettsäure ß-Oxidation, Stoffwechselregulation.
14. Literatur:	Nelson/Cox: Lehninger Biochemistry Stryer: Biochemie

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 517101 Vorlesung Biochemie I • 517102 Übung Biochemie I • 517103 Vorlesung Biochemie II • 517104 Übung Biochemie II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung Biochemie I** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 44 Stunden Summe: 72 Stunden **Übung zur Vorlesung Biochemie I** Präsenzzeit: 12 Stunden Selbststudium: 6 Stunden Summe: 18 Stunden **Vorlesung Biochemie II** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 44 Stunden Summe: 72 Stunden **Übung zur Vorlesung Biochemie II** Präsenzzeit: 12 Stunden Selbststudium: 6 Stunden Summe: 18 Stunden **SUMME: 180 Stunden**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51711 Einführung in die Biochemie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 51700 Biochemie Praktikum • 56810 Biochemie für Fortgeschrittene
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 49010 Einführung in die Biomechanik biologischer Bewegung

2. Modulkürzel:	100300901	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Syn Schmitt
9. Dozenten:	• Syn Schmitt • Daniel Häufle
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der fundamentalen Befunde der Mechanik und Kontrolle des biologischen Bewegungssystems. Kenntnisse über herausragende Beispiele biomechanischer Anwendungen. Aneignung von Lösungsstrategien zur Bearbeitung konkreter Probleme in diesem Feld.
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Bewegungswissenschaft aus einer naturwissenschaftlichen Perspektive. Es werden bedeutende Phänomene biologischer Bewegung vermittelt. Es werden die Grundlagen in folgenden Bereichen vermittelt: Muskelmechanik und -thermodynamik, Mechanik der Fortbewegung, Skalierung in der Biologie, Überblick über die Methoden der Bewegungswissenschaft, Biomechanik menschlicher Höchstleistung
14. Literatur:	Vorlesungsmitschrieb, weiteres Begleitmaterial wird in Vorlesung und Übung bekanntgegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 490101 Vorlesung Biomechanik menschlicher Bewegung • 490102 Seminar Biomechanik menschlicher Höchstleistung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung** Präsenzstunden. 1,5h (2 SWS)*14 Wochen 21h Vor- und Nachbereitung: 1,5h/Präsenzstunde 30h **Seminar** Präsenzstunden. 1,5h (2 SWS)*14 Wochen 21h Vor- und Nachbereitung: 3h/Präsenzstunde 61h Prüfung inkl. Vorbereitung 47h **Gesamt: 180h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:	49011	Einführung in die Biomechanik biologischer Bewegung (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 12210 Einführung in die Elektrotechnik

2. Modulkürzel:	052601001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour
9. Dozenten:	Nejila Parspour
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Studierende haben Grundkenntnisse der Elektrotechnik. Sie können einfache Anordnungen mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.
13. Inhalt:	• Elektrischer Gleichstrom • Elektrische und magnetische Felder • Wechselstrom • Halbleiterelektronik (Diode, Bipolartransistor, Operationsverstärker) • Elektrische Maschinen (Gleichstrommaschine, Synchrongenerator, Asynchronmotor)
14. Literatur:	• Hermann Linse, Rolf Fischer, Elektrotechnik für Maschinenbauer, Teubner Stuttgart, 12. Auflage 2005 • Moeller / Fricke / Frohne / Löcherer / Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner Stuttgart, 19. Auflage 2002 • Jötten / Zürneck, Einführung in die Elektrotechnik I/II, uni-text Braunschweig 1972 • Ameling, Grundlagen der Elektrotechnik I/II, Bertelsmann Universitätsverlag 1974
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 122101 Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik • 122102 Übungen Einführung in die Elektrotechnik • 122103 Praktikum Einführung in die Elektrotechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 98 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 82 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12211 Einführung in die Elektrotechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • 12212 Einführung in die Elektrotechnik: Praktikum (USL), Studienbegleitend • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

Modul: 39170 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen

2. Modulkürzel:	052601002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Peter Birke
9. Dozenten:	Kai Peter Birke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Studierende haben Grundkenntnisse der Elektrotechnik. Sie können einfache Anordnungen mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.
13. Inhalt:	• Elektrischer Gleichstrom • Wechselstrom • Elektrische und magnetische Felder
14. Literatur:	• Hermann Linse, Rolf Fischer, Elektrotechnik für Maschinenbauer, Teubner Stuttgart, 12. Auflage 2005 • Moeller / Fricke / Frohne / Löcherer / Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner Stuttgart, 19. Auflage 2002 • Jötten / Zürneck, Einführung in die Elektrotechnik I/II, uni-text Braunschweig 1972 • Ameling, Grundlagen der Elektrotechnik I/II, Bertelsmann Universitätsverlag 1974
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 391701 Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik • 391702 Übung Einführung in die Elektrotechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 48 h **Gesamt: 90 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39171 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen (BSL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

Modul: 34910 Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen

2. Modulkürzel:	080803801	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kunibert Gregor Siebert
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studenten besitzen Kenntnis grundlegender Konzepte, Algorithmen und Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen; sie erwerben die Fähigkeit, mit den erlernten Kenntnissen selbständig Methoden zu entwickeln, zu analysieren und umzusetzen, mit denen anwendungsorientierte Probleme effizient und genau gelöst werden können.
13. Inhalt:	Partielle Differentialgleichungen und deren numerische Behandlung: Einteilung partieller Differentialgleichungen, Finite Differenzen und Finite Elemente in 2 und 3 Raumdimensionen, Diskretisierung parabolischer Differentialgleichungen, Verfahren für hyperbolische Erhaltungsgleichungen in einer Raumdimension
14. Literatur:	D. Braess, Finite Elemente: Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie. D. Kröner, Numerical Schemes for Conservation Laws.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 349101 Vorlesung Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen • 349102 Übung Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü)

	Selbststudium: 207
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34911 Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker

2. Modulkürzel:	051240006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dirk Pflüger
9. Dozenten:	• Dirk Pflüger • Stefan Zimmer • Thomas Ertl • Miriam Mehl • Daniel Weiskopf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker (Modulnummer 10190)
12. Lernziele:	Beherrschung grundlegender Begriffe und Methoden der Numerik und Stochastik, Kenntnis der Anwendungsbereiche und Gültigkeitsgrenzen der erlernten Methoden, insbesondere Kenntnis der Auswirkungen von Näherungen, Beherrschung der Modellierung einfacher Probleme mit stochastischen Methoden.
13. Inhalt:	Methoden der angewandten Mathematik, insbesondere der Numerik und Stochastik, sind für viele Bereiche der Informatik wie Simulation, Grafik oder Bildverarbeitung von zentraler Bedeutung. In Ergänzung der Mathematik-Grundausbildung vermittelt diese Vorlesung folgende Grundkenntnisse: • numerische Algorithmik • Gleitpunktzahlen und Gleitpunktarithmetik • Interpolation & Approximation • Integration • lineare Gleichungssysteme • Iterative Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungen • gewöhnliche Differentialgleichungen • Stochastik • Zufall und Unsicherheit • diskrete und kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsräume • Asymptotik

14. Literatur:	• Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure • Schwarz, Köckler: Numerische Mathematik • Huckle, Schneider: Numerik für Informatiker • Henze: Stochastik für Einsteiger • Schickinger, Steger: Diskrete Strukturen, Band 2
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 415901 Vorlesung Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker • 415902 Übung Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41591 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Simulation großer Systeme

Modul: 12040 Einführung in die Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	• Frank Allgöwer • Matthias Müller
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III, Grundlagen der Systemdynamik
12. Lernziele:	Die Studierenden • haben umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese einschleifiger linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich • können auf Grund theoretischer Überlegungen Regler und Beobachter für dynamische Systeme entwerfen und validieren • können entworfene Regler und Beobachter an praktischen Laborversuchen implementieren
13. Inhalt:	**Vorlesung:** Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich, Beobachterentwurf **Praktikum:** Implementierung der in der Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik erlernten Reglerentwurfsverfahren an praktischen Laborversuchen

	Projektwettbewerb: Lösen einer konkreten Regelungsaufgabe in einer vorgegebenen Zeit in Gruppen
14. Literatur:	• Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004 • Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 120401 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik • 120402 Gruppenübung Einführung in die Regelungstechnik • 120403 Praktikum Einführung in die Regelungstechnik • 120404 Projektwettbewerb Einführung in die Regelungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12041 Einführung in die Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • 12042 Einführung in die Regelungstechnik - Praktikum: Anwesenheit mit Kurztest (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 • 12043 Einführung in die Regelungstechnik - Projektwettbewerb: erfolgreiche Teilnahme (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	12260 Mehrgrößenregelung
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 11500 Elektrische Energietechnik

2. Modulkürzel:	051010001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow
9. Dozenten:	• Stefan Tenbohlen • Jörg Roth-Stielow
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 2. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 2. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 2. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Studierende... • ...kennen die grundlegenden Prinzipien der elektrischen Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung. • ...können einfache Berechnungen von Größen in Systemen der elektrischen Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung vornehmen. • ...kennen die grundlegenden Prinzipien der elektrischen Maschinen und Transformatoren. • ...können einfache Berechnungen von Größen in elektrischen Maschinen und Transformatoren vornehmen.
13. Inhalt:	• Aufgabe und Bedeutung der elektrischen Energieversorgung, • Energieumwandlung in Kraftwerken, • Elektrizitätswirtschaft und Investitionstheorie, • Aufbau von elektrischen Energieversorgungsnetzen und Bordnetzen, • Lastflüsse, Kurzschlussströme, Überspannungen in elektrischen Versorgungsnetzen, • Sicherheitstechnik, • elektrischer Unfall, • Elektrischer Energiefluss als Informations- und Arbeitsmedium, • Leistungselektronik u. Regelungstechnik als Teilgebiete der Energietechnik, • Gleichstrommaschine, • Transformator, • Asynchronmaschine, Synchronmaschine
14. Literatur:	• Vorlesungsskripte

	• Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2005 • Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer, 2009/2015 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B. G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 115001 Vorlesung Energietechnik I • 115002 Übung Energietechnik I • 115003 Vorlesung Energietechnik II • 115004 Übung Energietechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudium: 186 h Gesamt: 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11501 Elektrische Energietechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • 11502 Elektrische Energietechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Das Modul Einführung in die Elektrotechnik I und II ist von Vorteil.
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik und können Schaltungen mit diesen Bauteilen analysieren und entwerfen. Die Studierenden kennen das Konzept der Signale und Systeme sowohl aus dem informationstechnischen Bereich wie auch aus der Signaltheorie. Sie kennen die Fourier-Transformation (kontinuierlich und zeitdiskret) und die z-Transformation. Die Studierenden können analoge Filter auslegen und entwerfen. Sie kennen die analogen Modulationen zur Kommunikation.
13. Inhalt:	• Grundlagen - Gleichstrom - Wechselstrom • Halbleiter-Bauelemente - Diode - Transistor - Operationsverstärker • Signale und Systeme - Transformation der unabhängigen Variablen - Grundsignale - LTI-Systeme • Zeitkontinuierliche Transformationen - Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme - Lapalce-Transformation • Zeitdiskrete Transfomationen - Zeitdiskrete Fourier-Transfomation - Z-Transformation • Abtastung - Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale • Analoge Filter

	- Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter - Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter - Filterentwurf • Analoge Modulationen - Amplitudenmodulation - Winkelmodulation
14. Literatur:	• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien) • Übungsblätter • Aus der Bibliothek: - Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik - Oppenheim and Willsky: Signals and Systems - Oppenheim and Schafer: Digital Signal Processing • Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nachbereitungszeit: 138h Gesamt: 180h 4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 12350 Echtzeitdatenverarbeitung • 33840 Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelnschrieb, Vortragsübungen
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 23850 Engineering Materials I

2. Modulkürzel:	021500231	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jan Hofmann
9. Dozenten:	• Jan Hofmann • Christian Moormann • Siegfried Schmauder
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 ➞ Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 ➞ Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor degree
12. Lernziele:	Metals: The students are familiar with the theoretical background of the crystal structure and the deformation processes in metals on the atomistic level. The different hardening procedures, and their metallographic mechanisms are understood. The students know the main influence factors on the mechanical behaviour. Concrete: The students get a deep understanding of the behaviour of concrete, a very heterogeneous and rather brittle material, under compression and tension loading. They understand the influence of test conditions, light weight aggregates and fibres on concrete properties. Soils: The students understand the effective stresses and pore pressures. They also understand Hooke´s law of linear elasticity, exponential compression law, the preconsolidation pressure and the stress-strain curves from drained triaxial test. The measurement of shear strength in direct shear tests, uniaxial compression tests and standard drained triaxial tests is also clarified.
13. Inhalt:	Metals: • Fundamentals of dislocation theory • Plastic deformation of metals • Possibilities of strengthening • Influences on behaviour of material Concrete: • Properties of concrete • The behaviour of concrete under compressive loading • The behaviour of concrete under tensile loading • Time dependent behaviour • Special concretes Soils:

- Stresses in soils
- Stiffness of soils
- Strength of soils

14. Literatur:	Metals: • Lecture notes. • Smallman, R.; Bishop, R.: Metals and Materials. Butterworth-Heinemann Ltd., 1995. Concrete: • Lecture notes. • Illston, J., Domone, P.: Construction Materials. CRC Press, 4th edition, 2010. • Neville A.: Properties of Concrete. John Wiley & Sons, 4th edition, 1996. Soils: • Lecture notes. • "Soil Mechanics", an elementary textbook that is available in the internet under http://geo.verruijt.net/software.html
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	238501 Vorlesung Engineering Materials I (COMMAS C7)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Attendance time: 28 h Homework: 22 h Private study: 40 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	23851 Engineering Materials I (BSL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	-
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 15640 Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken

2. Modulkürzel:	021100008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörn Birkmann
9. Dozenten:	Jörn Birkmann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse in ökologischer Systemtheorie Kenntnisse der Grundlagen der Raum- und Umweltplanung
12. Lernziele:	Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Risikoanalyse mit Blick auf die Vermittlung und Lösung komplexer Probleme insbesondere im Kontext von Naturgefahren und Extremereignissen und gesellschaftlicher Vulnerabilität. Die Teilnehmer machen sich mit den wesentlichen Vorgehensweisen, Methoden und Verfahren der Erfassung, Bewertung und des Managements von Risiken vertraut. Dabei werden unterschiedliche Planungsebenen und Akteure im Risikomanagement und der Anpassung an den Klimawandel differenziert (z.B. Objektschutz versus Flächenschutz). Sie kennen die verschiedenen Möglichkeiten, wissenschaftlich fundierte Modelle und Rahmenkonzepte für die Ermittlung und Bewertung von Risiken sowie Anpassungsmaßnahmen zu nutzen. Sie sind der Lage anhand von ausgewählten Fallbeispielen eigene Einschätzungen und Bewertungen der Exposition, der Vulnerabilität und des Risikos gegenüber Extremereignissen durchzuführen. Dabei stehen urbane Räume und unterschiedliche Siedlungs- und Infrastruktursysteme im Blick. Ein Einblick in Methoden zur Bewertung der Risiken und Kaskadeneffekte beim Ausfall sog. kritischer Infrastrukturen ist ebenfalls vorhanden. Die Studierenden gehen zudem der Frage nach, wie Städte und ländliche Räume sich auf zukünftige Risiken im Kontext des Klimawandels und sog. Extremereignisse vorbereiten können. Dabei spielt die Ermittlung besonders verwundbarer Räume sowie Bevölkerungsgruppen eine wichtige Rolle. Durch konkrete Recherchen in Fallbeispielräumen sollen zudem Kommunikations- und Sensibilisierungsstrategien zum besseren Umgang mit solchen Risiken ermittelt werden.

13. Inhalt:	Im Seminar „Risikomanagement und Klimawandelanpassung““ werden folgende Themen behandelt • Einführung in das Konzept des Risikos und der Vulnerabilität • Quantitative und qualitative Methoden zur Risikoermittlung • Indikatoren zur Beurteilung der Vulnerabilität • Neuer Charakter von komplexen Umweltrisiken • Fragen von Komplexität, Unsicherheit und Ambiguität • Bewertung von Risikoreduktions- und Anpassungsmaßnahmen • Kosten, Nutzen und Akzeptanz von Maßnahmen • Strategien zur Risikokommunikation im Bereich der räumlichen Planung (Objektschutz und Flächenschutz)
14. Literatur:	siehe gesonderte Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	156401 Seminar Risikomanagement und Klimawandelanpassung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 28 h Vorbereitung einer Ausarbeitung und eines Vortrags: 96 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15641 Risikomanagement und Klimawandelanpassung (LBP), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorträge, Seminarbeiträge, Diskussionen
20. Angeboten von:	

Modul: 59900 Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen

2. Modulkürzel:	080210007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Guido Schneider
9. Dozenten:	Guido Schneider
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Analysis 1-3, Höhere Analysis, Funktionalanalysis
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über Kenntnis und Umgang mit Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen
13. Inhalt:	Modellierung, lokale Existenz und Eindeutigkeit, qualitative Theorie, Instabilitäten, Musterbildung, Wellenphänomene
14. Literatur:	R. Temam: Navier-Stokes Equation: Theory and Numerical Analysis, AMS, 2000. P.-L. Lions: Mathematical Topics in Fluid Mechanics, Volume 1, Incompressible Models, Oxford University Press, 2006.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 599001 Vorlesung Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen • 599002 Übung Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	*Insgesamt 270 h, wie folgt:* *Präsenzzeit: 56 h (V), 28 h (Ü)* *Selbststudium: 186 h*
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59901 Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 30030 Fahrzeugdynamik

2. Modulkürzel:	072810009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard
9. Dozenten:	• Pascal Ziegler • Peter Eberhard
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis fahrzeugdynamischerGrundlagen; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung mechanischer Methoden in der Fahrzeugdynamik
13. Inhalt:	O Systembeschreibung und Modellbildung O Fahrzeugmodelle O Modelle für Trag- und Führsysteme O Fahrwegmodelle O Modelle für Fahrzeug-Fahrweg-Systeme O Beurteilungskriterien O Berechnungsmethoden O Longitudinalbewegungen O Lateralbewegungen O Vertikalbewegungen
14. Literatur:	O Vorlesungsmitschrieb O Vorlesungsunterlagen des ITM O Popp, K. und Schiehlen, W.: Ground Vehicle Dynamics. Berlin: Springer, 2010.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	300301 Vorlesung Fahrzeugdynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30031 Fahrzeugdynamik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10800 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen

2. Modulkürzel:	020300002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	• Malte Scheven •
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III , Werkstoffe, Technische Mechanik I, Technische Mechanik IV und Baustatik I, Baustatik II
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die methodischen Grundlagen der Methode der finiten Elemente (FEM).Sie sind in der Lage, ein eigenes, lineares FEM-Programm zu schreiben. Die Studenten sind sich im Hinblick auf die praktische Anwendung der FEM deren Approximationscharakters bewusst und können Ergebnisse von FEM-Berechnungen kontrollieren, interpretieren und kritisch hinterfragen. Für die in der Praxis übliche Modellierung von Tragwerken mit finiten Elementen (und anderen computerorientierten Methoden) beherrschen sie die notwendigen theoretischen Grundlagen. Außerdem können die Studenten Tragwerke durch Anwendung von Computerprogrammen modellieren. Sie verfügen über die Grundlagen für fortgeschrittene Vorlesungen zum Thema „finite Elemente“ im Rahmen eines Masterstudiengangs.
13. Inhalt:	Das Modul kombiniert die Inhalte der bisherigen Veranstaltungen "Finite Elemente für Tragwerksberechnungen" und "Modellierung von Tragwerken". • Direkte Steifigkeitsmethode • isoparametrisches Konzept • variationelle Formulierung von finiten Elementen • Anforderungen an die Ansätze, Konvergenzbedingungen • finite Elemente für Fachwerke, Balken, Scheiben und Platten • Locking und alternative FE-Formulierungen • Grundlagen der Modellbildung, mathematisches und numerisches Modell • Idealisierung von Tragwerken

	• Beurteilung und Interpretation von Rechenergebnissen • Singularitäten • diskrete Modelle, Freiheitsgrade, Kopplungsbedingungen bei komplexen Systemen • Einfluss von Approximationsfehlern, Wechselwirkungen zwischen mathematischem und numerischem Modell
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Finite Elemente für Tragwerksberechnungen", Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 108001 Vorlesung Finite Elemente für Tragwerksberechnungen • 108002 Übung Finite Elemente für Tragwerksberechnungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 127 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10801 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 3 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 30040 Flexible Mehrkörpersysteme

2. Modulkürzel:	072810011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard
9. Dozenten:	• Jörg Christoph Fehr • Peter Eberhard
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis der Modellierung, Simulation und Analyse komplexer starrer und flexibler Mehrkörpersysteme; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung Methoden der Flexiblen Mehrkörperdynamik zur Lösung dynamischer Problemstellungen.
13. Inhalt:	O Einleitung O Grundlagen der Mehrkörperdynamik: Grundgleichungen, holonome und nicht-holnome Mehrkörpersysteme in Minimalkoordinaten, Systeme mit kinematischen Schleifen, Differential-Algebraischer Ansatz O Grundlagen zur Beschreibung eines elastischen Körpers: Grundlagen der Kontinuumsmechanik und linearen Finiten Elemente Methode, lineare Modellreduktion O Ansatz des mitbewegten Referenzsystems für einen elastische Körper: Kinematik, Diskretisierung, Kinetik, Wahl des Refernzsystems, Geometrische Steifigkeiten, Standard Input Data O Beschreibung flexibler Mehrkörpersysteme: DAE Formulierung, ODE Formulierung, Programmtechnische Umsetzung, Einführung in das MKS-Programm Neweul-M^2

	O Ansätze zur Regelung starrer und flexibler Mehrkörpersysteme: Inverse Kinmatik und Dynamik, quasi-statische Deformations-kompensation, exakte Inversion, Servo-Bindungen O Kontaktprobleme in Mehrkörpersystemen: kontinuierliche Kontaktmodelle, Mehrskalensimulation, Diskrete-Elemente-Simulation
14. Literatur:	O Vorlesungsmitschrieb O Vorlesungsunterlagen des ITM O Schwertassek, R. und Wallrapp, O.: Dynamik flexibler Mehrkörpersysteme. Braunschweig: Vieweg, 1999. O Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2005, 3. Auflage.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	300401 Vorlesung Flexible Mehrkörpersysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30041 Flexible Mehrkörpersysteme (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 37630 Flugmechanik

2. Modulkürzel:	060200003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Walter Fichter
9. Dozenten:	Walter Fichter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester ➞ Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester ➞ Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, • Modelle der Flugzeugbewegung zu bilden mit der Komplexität, die der jeweiligen Anwendung angemessen ist, • das Bewegungsverhalten bzgl. Stabilität, Eigendynamik usw. zu analysieren, • Flugsimulationsprogrammen zu verstehen, entwerfen und zu modifizieren.
13. Inhalt:	• Koordinatensysteme und Transformationen • Herleitung verschiedener Bewegungsmodelle (nichtlinear, 6 Freiheitsgrade und 3 Freiheitsgrade) und Kriterien für deren Einsatz • Aufbau von Flugsimulationen, Initialisierung und Parametrisierung • Berechnung von stationären Flugzuständen • Linearisierung der Bewegungsmodelle mit 6 Freiheitsgraden • Analyseverfahren und Analyse der Bewegungsgleichungen im Zeitbereich
14. Literatur:	• Fichter, W., Grimm, W.: Flugmechanik. Shaker-Verlag: Aachen, 2009. • Stevens, B.L., Lewis, F.L.: Aircraft Control and Simulation. 2nd edition, Wiley2003. • Brockhaus, R.: Flugregelung. Springer, 1994. Vortragsfolien, Vortragsübungen und Matlab-Files im Netz
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 376301 Vorlesung Flugmechanik • 376302 Übung Flugmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Flugmechanik, Vorlesung: 10 h Präsenzzeit, 35 Stunden Selbststudium Übung (Pflicht): 5 h Präsenzzeit, 18 h Selbststudium Tutorium (freiwillig): 5 h Präsenzzeit, 17 h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37631 Flugmechanik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Zuhilfenahme von Projektor und Beamer, elektronische Unterlagen im Netz,

Vorführung von Flugsimulationen

20. Angeboten von:

Modul: 10660 Fluidmechanik I

2. Modulkürzel:	021420001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Holger Class
9. Dozenten:	• Holger Class • Rainer Helmig
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	**Technische Mechanik** • Einführung in die Statik starrer Körper • Einführung in die Elastostatik und Festigkeitslehre • Einführung in die Mechanik inkompressibler Fluide **Höhere Mathematik** • Partielle Differentialgleichungen • Vektoranalysis • Numerische Integration
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten realer und idealer Fluidströmungen. Sie können Erhaltungssätze formulieren und diese auf praxisnahe Fragestellungen anwenden. Darüber hinaus erarbeiten sie sich detaillierte Kenntnisse in der Hydrostatik, Rohrströmung und Gerinneströmung und lernen, diese Kenntnisse für die genannten Anwendungen einzusetzen.
13. Inhalt:	Es werden zunächst die zur Formulierung von Erhaltungssätzen erforderlichen theoretischen Grundlagen erarbeitet. Darauf aufbauend werden die Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie zunächst mit Hilfe des Reynoldschen Transporttheorems für endlich große Kontrollvolumina abgeleitet. Anschließend werden daraus im

Übergang auf ein infinitesimal kleines Fluidelement die partiellen Differentialgleichungen zur Beschreibung von Strömungsproblemen formuliert, z.B. Navier-Stokes-, Euler-, Bernoulli-, Reynolds-Gleichungen.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Anwendung der Erhaltungssätze für stationäre und instationäre Probleme aus der Rohr- und Gerinnehydraulik. Dabei wird insbesondere auch der Einfluss strömungsmechanischer Kennzahlen wie der Reynolds-Zahl und der Froude-Zahl diskutiert.

Einführung in die Fluidmechanik

- Ruhende und gleichförmig bewegte Fluide (Hydrostatik) Erhaltungssätze
- für Kontrollvolumina
- für infinitesimale Fluidelemente / Strömungsdifferentialgleichungen
- Grenzschichttheorie
- Rohrströmungen
- Reibungsfreie und reibungsbehaftete Rohrströmungen
- Stationäre und instationäre Rohrströmungen Gerinneströmungen
- Abflussdiagramme
- Schießender und strömender Abfluss
- Abflusskontrolle
- Normalabfluss und ungleichförmiger Abfluss
- Überströmung von Bauwerken

14. Literatur:	• Helmig, R., Class, H.: Grundlagen der Hydromechanik, Shaker Verlag, Aachen, 2005 • Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Springer Verlag, 1996 • White, F.M.: Fluid Mechanics, WCB/McGraw-Hill, New York, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 106601 Vorlesung Fluidmechanik I • 106602 Übung Fluidmechanik I • 106603 Laborübung Fluidmechanik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: (6 SWS) 84 h Selbststudium (1,2h pro Präsenzstunden): 100 h **Gesamt: 184 h (ca. 6 LP)**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10661 Fluidmechanik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Schriftliche Prüfungsvorleistung/ Scheinklausur
18. Grundlage für ... :	10840 Fluidmechanik II
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Lehrfilme zur Verdeutlichung fluidmechanischer Zusammenhänge, zur Vorlesung und Übung stehen web-basierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium zur Verfügung.
20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 10840 Fluidmechanik II

2. Modulkürzel:	021420002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Holger Class
9. Dozenten:	• Holger Class • Rainer Helmig
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	**Technische Mechanik** • Einführung in die Statik starrer Körper • Einführung in die Elastostatik und Festigkeitslehre • Einführung in die Mechanik inkompressibler Fluide **Höhere Mathematik** • Partielle Differentialgleichungen • Vektoranalysis • Numerische Integration **Strömungsmechanische Grundlagen** • Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls, Energie • Navier-Stokes-, Euler-, Reynolds-, Bernoulli-Gleichung
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Grundlagen der Strömung in verschiedenen natürlichen Hydrosystemen und deren Anwendung im Bau- und Umweltingenieurwesen.
13. Inhalt:	Die Veranstaltung Fluidmechanik II befasst sich mit Strömungen in natürlichen Hydrosystemen, wobei insbesondere die beiden Schwerpunkte Grundwasser-/Sickerwasserströmung sowie Strömungen

	in Oberflächengewässern / offenen Gerinnen behandelt werden. Die Grundwasserhydraulik umfasst Strömungen in gespannten, halbgespannten und freien Grundwasserleitern, Brunnenströmung, Pumpversuche und andere hydraulische Untersuchungsmethoden für die Erkundung von Grundwasserleitern. Außerdem werden Fragen der regionalen Grundwasserbewirtschaftung (z.B. Neubildung, ungesättigte Zone, Salzwasserintrusion) diskutiert. Am Beispiel der Grundwasserströmung werden Grundlagen der CFD (Computational Fluid Dynamics) erarbeitet, insbesondere die numerischen Diskretisierungsverfahren Finite-Volumen und Finite-Differenzen. In der Hydraulik der Oberflächengewässer werden die Flachwassergleichungen / Saint-Venant-Gleichungen, instationäre Gerinneströmung, Turbulenz und geschichtete Systeme behandelt. Dabei werden auch Berechnungsmethoden wie z.B. die Charakteristikenmethode erläutert. Anhand von Beispielen aus dem wasserbaulichen Versuchswesen erfolgt eine Einführung in die Ähnlichkeitstheorie und in die Verwendung dimensionsloser Kennzahlen. Die erarbeiteten Kenntnisse der Strömung inkompressibler Fluide werden auf kompressible Fluide (z.B. Luft) übertragen. Inhalte sind: • Potentialströmungen und Grundwasserströmungen • Computational Fluid Dynamics • Flachwassergleichungen für Oberflächengewässer • Charakteristikenmethode • Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen • Strömung kompressibler Fluide • Beispiele aus dem Bau- und Umweltingenieurwesen
14. Literatur:	• Cirpka, O.A.: Ausbreitungs- und Transportvorgänge in Strömungen, • Vorlesungsskript, Institut für Wasserbau, Universität Stuttgart • Helmig, R., Class, H.: Grundlagen der Hydromechanik, Shaker Verlag, Aachen, 2005 • Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Springer Verlag, 1996 • White, F.M.: Fluid Mechanics, WCB/McGraw-Hill, New York, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 108401 Vorlesung Fluidmechanik II • 108402 Übung Fluidmechanik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: (6 SWS) 84 h Selbststudium (1,2 h pro Präsenzstunden): 100 h **Gesamt: 184 h (ca. 6 LP)**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10841 Fluidmechanik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Schriftliche Prüfungsvorleistung/ Scheinklausur • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Lehrfilme zur Verdeutlichung fluidmechanischer Zusammenhänge, zur Vorlesung und Übung web-basierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium.
20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 14710 Funktionalanalysis

2. Modulkürzel:	080200005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Timo Weidl
9. Dozenten:	• Jürgen Pöschel • Peter Lesky • Timo Weidl • Marcel Griesemer • Jens Wirth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung* *Inhaltliche Voraussetzung: Analysis3, Höhere Analysis, Topologie*
12. Lernziele:	• Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlichdimensionaler Räume. • Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.
13. Inhalt:	Topologische und metrische Räume, Konvergenz, Kompaktheit, Separabilität, Vollständigkeit, stetige Funktionen, Lemma von Arzela-Ascoli, Satz von Baire und das Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, normierte Räume, Hilberträume, Satz von Hahn und Banach, Fortsetzungs- und Trennungssätze, duale Räume, Reflexivität, Prinzip der offenen Abbildung und Satz vom abge-schlossenen Graphen, schwache Topologien, Eigenschaften der Lebesgue-Räume, verschiedene Arten der Konvergenz von Funktionenfolgen, Dualräume von Funktionenräumen, Spektrum linearer Operatoren, Spektrum und Resolvente, kompakte Operatoren.

14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 147101 Vorlesung Funktionalanalysis • 147102 Übung Funktionalanalysis
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h **Gesamt: 270h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14711 Funktionalanalysis (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 48660 Funktionalanalysis 2

2. Modulkürzel:	080210003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	PD Wolf-Patrick Düll
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis 1-3, Funktionalanalysis
12. Lernziele:	Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlichdimensionaler Räume. Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.
13. Inhalt:	Regularitätstheorie, Spektraltheorie,Operatorentheorie
14. Literatur:	H. W. Alt: Lineare Funktionalanalysis, Eine anwendungsorientierte Einführung, Springer, D. Werner: Funktionalanalysis, Springer, weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 486601 Vorlesung Funktionalanalysis 2 • 486602 Übung Funktionalanalysis 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit : 63 h Selbststudiumszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 270h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 48661 Funktionalanalysis 2 (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 41880 Grundlagen der Bionik

2. Modulkürzel:	072910094	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl
9. Dozenten:	Oliver Schwarz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
12. Lernziele:	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die verschiedenen Arbeitsfelder der Bionik und legt einen Schwerpunkt auf Anwendungen in der Biomedizinischen Technik. Die Studierenden lernen die bionische Denkweise kennen und erhalten einen Einblick in das Potential der Bionik für Lösungen zu zentralen technische Problemen. Sie lernen aber auch die Grenzen des oft überschätzen Hoffnungsträgers Bionik kennen und lernen echte Bionik von Pseudobionik, Technischer Biologie und Bioinspiration zu unterscheiden.
13. Inhalt:	• Geschichte der Bionik • Evolution und Optimierung in Biologie, und Technik • Modellbildung, Analogiebildung, Transfer in die Technik • Bionik als Kreativitätstechnik • Biologische Materialien und Strukturen • Formgestaltung und Design • Konstruktionen und Geräte • Bau und Klimatisierung • Robotik und Lokomotion • Sensoren und neuronale Steuerungen • Biomedizinische Technik • System und Organisation Als Transfer in die Praxis werden am Ende der Veranstaltung in Kleingruppen technische Problemstellungen bionisch bearbeitet, z.B. Anwendung von bionischen Optimierungsmethoden, bionische Produktentwicklung. Die Ergebnisse werden in der letzten Vorlesung präsentiert.
14. Literatur:	• Werner Nachtigall: Bionik - Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, (2. Auflage). Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	418801 Vorlesung mit integriertem Seminar Bionik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 52 Stunden

	Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41881 Grundlagen der Bionik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 39350 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Tilman Pfau
9. Dozenten:	• Harald Gießen • Tilman Pfau • Martin Dressel • Jörg Wrachtrup • Clemens Bechinger • Peter Michler • Gert Denninger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse in der Experimentalphysik, Optik und Physik der Atome und Kerne. Übungen fördern auch die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.
13. Inhalt:	**Experimentalphysik III** • Elektromagnetische Wellen im Medium • Geometrische Optik • Wellenoptik • Welle und Teilchen • Laserprinzip und Lasertypen **Experimentalphysik IV** • Struktur der Materie: Elementarteilchen und fundamentale Kräfte • Aufbau und Struktur der Atomhülle, des Atomkerns und der Nukleonen • Spin, Drehimpulsaddition, Atome in äußeren Feldern (Feinstruktur, Hyperfeinstruktur, Zeeman- und Stark-Effekt) • Mehrelektronenatome und Aufbau des Periodensystems • Spektroskopische Methoden der Atom- und Kernphysik

14. Literatur:	**Experimentalphysik III** Eine Auswahl an Lehrbüchern der Experimentalphysik (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) • Demtröder, *Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik* (Springer) • Halliday, Resnick, Walker, *Physik* (Wiley-VCH) • Bergmann, Schaefer, *Lehrbuch der Experimentalphysik* (De Gruyter) • Gerthsen, *Physik* (Springer) **Experimentalphysik IV** • Wolfgang Demtröder "Experimentalphysik 3 - Atome, Moleküle und Festkörper", Springer Verlag • Wolfgang Demtröder "Experimentalphysik 4 - Kern-, Teilchen- und Astrophysik", Springer Verlag • Hermann Haken, Hans Christoph Wolf "Atom- und Quantenphysik", Springer Verlag • Theo Mayer-Kuckuk "Atomphysik", Teubner Verlag • Theo Mayer Kuckuk "Kernphysik", Teubner Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 393501 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik III • 393502 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik IV • 393503 Übung Grundlagen der Experimentalphysik III • 393504 Übung Grundlagen der Experimentalphysik IV
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung:** • Präsenzstunden: 3 h (4 SWS) * 28 Wochen = 84 h • Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunden = 168 h **Übungen und Praktikum:** • Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 28 Wochen = 42 h • Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunden = 84 h Prüfung inkl. Vorbereitung: 72 h **Gesamt: 450 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 39351 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Flipchart, Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	4. Physikalisches Institut

Modul: 10100 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme

2. Modulkürzel:	051400005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dieter Roller
9. Dozenten:	Dieter Roller
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium
12. Lernziele:	• Kenntnis und Verständnis von Modellen bei der Produktentwicklung • Grundkenntnisse über die wichtigsten Modellarten, Algorithmen und Datenstrukturen und Techniken für den Datenaustausch
13. Inhalt:	Inhalte: • Anforderungen an CAD-Systeme • zweidimensionale Modelle • dreidimensionale Modelle • interaktive Modellerstellung • Einführung in die Modifikationstechnik u. parametrische Modellierung • Methoden zur Modellmodifikation • Grundlagen der parametrischen Modellierung • Ansätze und Verfahren zur parametrischen Variantenerzeugung • Ausgewählte Anwendungsbeispiele • Überblick über weitergehende Modellieransätze • Datenverwaltung in CAD
14. Literatur:	• D. Roller, CAD - Effiziente Anpassungs- und Variantenkonstruktion, Springer-Verlag • Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 101001 Vorlesung Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme • 101002 Übung Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	10101 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Rechnergestützte Ingenieursysteme

Modul: 10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

2. Modulkürzel:	051900205	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Marc Toussaint
9. Dozenten:	• Andrés Bruhn • Marc Toussaint
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 080300100 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker
12. Lernziele:	Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, kann Probleme der KI selbständig einordnen und mit den erlernten Methoden und Algorithmen bearbeiten.
13. Inhalt:	• Intelligenz • Agentenbegriff • Problemlösen durch Suchen, Suchverfahren • Probleme mit Rand- und Nebenbedingungen • Spiele • Aussagen- und Prädikatenlogik • Logikbasierte Agenten, Wissensrepräsentation • Inferenz • Planen • Unsicherheit, probabilistisches Schließen • Probabilistisches Schließen über die Zeit • Sprachverarbeitung • Entscheidungstheorie
14. Literatur:	• S. Russell, P. Norvig, Künstliche Intelligenz, 2004 • G. F. Luger, Künstliche Intelligenz, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 101101 Vorlesung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz • 101102 Übung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden **Gesamt: 180 Stunden**

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10111 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

Modul: 41550 Grundlagen der Organischen Chemie (mit Praktika)

2. Modulkürzel:	030601942	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	7.4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernd Plietker
9. Dozenten:	• Bernd Plietker • Burkhard Miehlich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die grundlegenden Konzepte der Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie, Molekülbau und Strukturprinzipien) und können sie eigenständig anwenden, • kennen die Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen) und chemischer Reaktionen (Reaktionsmechanismen) und können sie auf synthetische Problemstellungen übertragen, • wissen um Einsatz und Anwendungen der Chemie in ihrem jeweiligen Hauptfach, • beherrschen die Technik elementarer Laboroperationen, wissen Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einzuschätzen und kennen die Grundlagen der Arbeitssicherheit, • können Experimente wissenschaftlich nachvollziehbar dokumentieren und dabei die Beziehungen zwischen Theorie und Praxis herstellen.
13. Inhalt:	Allgemeine Grundlagen: Elektronenkonfiguration des Kohlenstoffs, Hybridisierung; Grundtypen von Kohlenstoffgerüsten: C-C-Einfach-/Zweifach-/Dreifachbindungen, cyclische Strukturen, Nomenklatur (IUPAC); Isomerie: Konstitution, Konfiguration (Chiralität), Konformation Stoffklassen: Alkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Alkohole, Amine, Carbonsäuren und ihre Derivate, Aromaten, Aldehyde u. Ketone, Polymere, Aminosäuren

	Reaktionsmechanismen: Radikalische Substitution, Nucleophile Substitution, Eliminierung, Addition, elektrophile aromatische Substitution, 1,2-Additionen (Veresterung, Reduktion, Grignard-Reaktion), Reaktionen C-H-acider Verbindungen (Knoevenagel-Kondensation, Aldolreaktion); Polymerisation (radikalisch, kationisch, anionisch) Praktische Arbeiten Durchführung grundlegender präparativer Syntheseschritte und Kontrolle der Reaktionsführung, Trennung von Substanzgemischen (Chromatographie), Grundlagen der Analytik (Strukturaufklärung, Spektroskopie)
14. Literatur:	s. gesonderte Listen im jeweiligen Semesters
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 415501 Vorlesung Organische Chemie • 415502 Seminar zur Vorlesung Organische Chemie • 415503 Praktikum Präparative Organische Chemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung *Organische Chemie* • Präsenzstunden: 2 SWS * 14 Wochen: 28 h • Nacharbeiten: 1 h pro Präsenzzeit: 28 h Seminar zur Vorlesung *Organische Chemie* • Präsenzstunden: 2 SWS * 14 Wochen: 28 h • Nacharbeiten: 1 h pro Präsenzzeit: 28 h Praktikum *Präparative Organische Chemie* • 10 Tage à 6 h (Laborjournal als Protokollführung): 60 h • Klausur Organische Chemie (1.5 h) • incl. Prüfungsvorbereitung: 6.5 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 41551 Grundlagen der Organischen Chemie (mit Praktika) (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 42410 Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens

2. Modulkürzel:	051240020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dirk Pflüger
9. Dozenten:	• Dirk Pflüger • Stefan Zimmer • Miriam Mehl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker und • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik bzw. • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker
12. Lernziele:	Kenntnis grundlegender Konzepte, Algorithmen und Methoden des Wissenschaftlichen Rechnens. Fähigkeit, mit den erlernten Kenntnissen selbständig Methoden zu entwickeln, zu analysieren und umzusetzen, mit denen anwendungsorientierte Probleme effizient und genau gelöst werden können.
13. Inhalt:	• Überblick über die Simulationspipeline und die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schritten • Skalenabhängige Modellierung • Diskretisierung (Gitter, Finite Elemente, Zeitschrittverfahren) • Algorithmen (Gittergenerierung, Adaptivität, Lineare Löser, Linked-Cell, Fast Multipole) • Parallelisierung (Gitterpartitionierung, Lastbalancierung) • Kurzer Überblick über die Visualisierung
14. Literatur:	Martin Hanke-Bourgeois: Grundlagen der numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens; Vieweg+Teubner Verlag 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 424101 Vorlesung Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens • 424102 Übung Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h
	Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit:	138 h
	Summe:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42411 Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Simulation großer Systeme	

Modul: 42420 High Performance Computing

2. Modulkürzel:	051240040	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dirk Pflüger
9. Dozenten:	• Martin Bernreuther • Dirk Pflüger • Miriam Mehl • Stefan Zimmer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker **und** • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik **bzw** . • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker
12. Lernziele:	• Fähigkeit, parallele Algorithmen auf unterschiedlichen parallelen Plattformen mit Hilfe geeigneter algorithmischer Modelle zu bewerten. • Kenntnis verschiedener Programmiermodelle für Parallelrechner mit verteiltem und gemeinsamem Speicher. • Fähigkeit, auch fortgeschrittene Implementierungsaufgaben aus dem Bereich des Höchstleistungsrechnens auf Basis ausgewählter Programmiermodelle zu bewältigen.
13. Inhalt:	Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Grundlagen paralleler Programmierung und paralleler Algorithmen speziell im Hinblick auf die Anwendungsbereiche Wissenschaftliches Rechnen und High Performance Computing. Verwandte Fragestellungen aus dem Bereich der Theorie (parallele Modelle und parallele Komplexität, etc.) sowie aus der Rechnertechnik (parallele Architekturen) werden begleitend diskutiert.

	Nach einer allgemeinen Einführung (Klassifizierung von Parallelrechnern, Ebenen von Parallelität, Performance und Architekturen, etc.), werden die Grundlagen paralleler Programme eingeführt (Notation/Syntax, Synchronisation und Kommunikation, Design paralleler Programme, etc.). Sowohl die Programmierung auf Systemen mit gemeinsamem Speicher als auch auf Systemen mit verteiltem Speicher werden besprochen. Dabei wird jeweils mindestens ein geeignetes Programmiermodell (z.B. OpenMP, MPI, CUDA) vertieft behandelt. Aus dem Bereich des High Performance Computing werden begleitend klassische Algorithmen und Implementierungstechniken als Beispiele behandelt, z.B. parallele Algorithmen aus der linearen Algebra (Matrixmultiplikation, etc. oder einfache Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen). Zusätzlich können Themen wie Lastverteilung und Lastbalancierung (Grundlagen, Algorithmen zur Partitionierung und Lastbalancierung, etc.) vorgestellt werden.
14. Literatur:	• T. Rauber, G. Rünger: „Parallele Programmierung", 2. Aufl., Springer 2007; (in English: T. Rauber, G. Rünger: „Parallel Programming: for Multicore and Cluster Systems", Springer 2010) • K.A. Berman, J.L. Paul: "Sequential and Parallel Algorithms", PWS Publishing Company, 1997 • B. Chapman, G. Jost, R. van der Pas: "Using OpenMP - Portable Shared Memory Parallel Programming", MIT Press, 2008 • W. Gropp, E. Lusk, und R. Thakur: "Using MPI-2: Advanced Features of the Message-Passing Interface", das Buch ist auch in deutscher Übersetzung erhältlich. • D. Kirk, W.-M. Hwu Programming Massively Parallel Processors
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 424201 Vorlesung High Performance Computing • 424202 Übung High Performance Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachberarbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42421 High Performance Computing (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Simulation großer Systeme

Modul: 11860 Höhere Analysis

2. Modulkürzel:	080200004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Pöschel
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung* *Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3*
12. Lernziele:	• Kenntnis und Umgang mit den Grundlagen der Integrationstheorie, Integraltransformationen und den Grundlagen der Fourier-Analysis. • Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Analysis.
13. Inhalt:	Integrationstheorie: Maß, Konstruktion des Lebesgue-Maßes, das Lebesgue-Integral und dessen Eigenschaften, Vertauschen von Grenzwert und Integral, der Satz von Fubini, der Zusammenhang verschiedener wichtiger Konvergenzbegriffe, L_p-Räume und deren Eigenschaften, der Satz von Radon-Nikodym. Fourier-Analysis: Fourier-Integrale und -Transformationen, Hilbert-Räume und L_2-Eigenschaften der Fourier-Transformation, Konvergenz von Fourier-Reihen, der Satz von Fejér, die Schwartzsche Funktionenklasse. Distributionen: Testfunktionen, Eigenschaften von Distributionen, Ableitungen und Stammfunktionen, Tensorprodukte Faltungen, Temperierte Distributionen, Fundamentallösungen für PDE und deren Berechnung mittels Fourier-Transformationen.
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 118601 Vorlesung Höhere Analysis • 118602 Übungen zur Vorlesung Höhere Analysis
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h

	Prüfungsvorbereitung:	20h
	Gesamt:	**270h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11861 Höhere Analysis (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie

2. Modulkürzel:	021020005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Bau: Technische Mechanik I-III sowie Technische Mechanik IV und Baustatik I • UMW: Technische Mechanik I-III
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Kontinuumsmechanik und der Materialtheorie mit Anwendung auf elastisch, viskoelastisch und elasto-plastisch deformierbare Festkörper. Mit den erlernten Kenntnissen können Sie numerische Verfahren wie die Finite-Elemente-Methode zur Lösung von Randwertproblemen nutzen.
13. Inhalt:	Kenntnisse der Kontinuumsmechanik und der Materialtheorie sind fundamentale Voraussetzung für die Beschreibung von Deformationsprozessen und Versagensmechanismen von Strukturen aus metallischen und polymeren Werkstoffen sowie von Geomaterialien. Die Vorlesung bietet eine systematische Darstellung der kontinuumsmechanischen Grundlagen, die in den Lehrveranstaltungen TM I - IV bereits in vereinfachter Form genutzt wurden. Die wesentlichen Stoffgesetze der Materialtheorie werden im Rahmen der Modellrheologie motiviert und auf den allgemeinen 3-dimensionalen Fall verallgemeinert. Unter Voraussetzung kleiner Verzerrungen werden die Stoffgesetze der Elastizität, der Viskoelastizität und der Elastoplastizität behandelt. In Ergänzung zu der theoretischen Darstellung werden

einige algorithmische Aspekte der Computerimplementation von Materialmodellen dargestellt.

Kinematik:

materieller Körper, Platzierung, Bewegung, Deformations- und Verzerrungsmaße

Spannungszustand:

Nah- und Fernwirkungskräfte, Theorem von Cauchy, Spannungstensoren

Bilanzsätze:

Fundamentalbilanz der Kontinuumsmechanik, Bilanzrelationen für Masse, Bewegungsgroße, Drall, und mechanische Leistung

Allgemeine Materialgleichungen:

das Schließproblem der Kontinuumsmechanik

Geometrisch lineare Elastizität:

Rheologisches Modell, Verallgemeinerung auf drei Raumdimensionen, Bestimmung der elastischen Konstanten

Geometrisch lineare Viskoelastizität:

Motivation und rheologisches Modell, Relaxation und Retardation, viskoelastischer Standardkörper, Clausius-Planck-Ungleichung und interne Dissipation

Geometrisch lineare Elastoplastizität:

Motivation und rheologisches Modell, Metallplastizität (Fließbedingung nach von Mises, Belastungsbedingung, Konsistenzbedingung, Fließregel, Tangententensoren), Verallgemeinerung für Geomaterialien

Numerische Aspekte elastisch-inelastischer Materialien:

Motivation, Prädiktor-Korrektor-Verfahren

14. Literatur:

Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.

- J. Altenbach, H. Altenbach [1994], Einführung in die Kontinuumsmechanik, Teubner.
- R. de Boer [1982], Vektor- und Tensorrechnung für Ingenieure, Springer.
- P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications.
- J. Betten [2002], Kontinuumsmechanik (elastisches und inelastisches Verhalten isotroper und anisotroper Stoffe), 2. erweiterte Auflage, Springer.
- M. E. Gurtin [1981], An Introduction to Continuum Mechanics; Academic Press.
- P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage Springer.

	• G. H. Holzapfel [2000], Nonlinear Solid Mechanics, John Wiley & Sons. • L. E. Malvern [1969], Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, Prentice-Hall.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 158301 Vorlesung Höhere Mechanik I • 158302 Übung Höhere Mechanik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 127 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 15831 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min. • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)

Modul: 15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik

2. Modulkürzel:	021010006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Marc-André Keip
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mechanik I
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Anwendung numerischer Methoden auf Probleme der Mechanik. Sie kennen und verstehen grundlegende Konzepte der Numerischen Mathematik und können die Finite-Elemente-Methode benutzen, um Probleme der Elastostatik und der Thermoelastizität zu behandeln.
13. Inhalt:	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Methoden zur numerischen Lösung von Anfangs-Randwertproblemen der Mechanik. Sie soll einerseits Anwendern komplexer computerorientierter Berechnungsverfahren das nötige Grundwissen zur Handhabung kommerzieller Programmsysteme und zur Beurteilung numerischer Lösungen von Ingenieurproblemen liefern. Andererseits bietet sie Entwicklern von Diskretisierungsverfahren und Algorithmen der Angewandten Mechanik eine Basis für weiterführende, forschungsorientierte Vorlesungen auf diesem Gebiet. Im Zentrum der Vorlesung steht die Methode der Finiten Elemente und deren Anwendung auf lineare und nichtlineare Problemstellungen der Festkörpermechanik. Daneben werden Elemente der Numerischen Mathematik behandelt, die zur Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen, zur Parameteroptimierung und zur Interpolation und Approximation von Funktionen erforderlich sind. • Motivation und Einführung in die Problematik • Grundlegende Konzepte der Numerischen Mathematik: lineare Gleichungssysteme (direkte und iterative Verfahren), nichtlineare Gleichungssysteme (iterative Verfahren), Interpolation und Approximation, numerische Integration und Differentiation

- Die Finite-Elemente-Methode (FEM): Grundlegende Konzepte (Randwertproblem, schwache Formulierung der Feldgleichungen, Galerkin-Verfahren), Elementformulierungen, isoparametrisches Konzept, Dreiecks- und Vierecks-Elemente, gemischte Finite Elemente
- Anwendungen der FEM: lineare Randwertprobleme der Mechanik (Wärmeleitung, lineare Elastostatik), nichtlineare Randwertprobleme der Mechanik (nichtlineare Elastizität, konsistente Linearisierung, Iterationsverfahren)
- Lösungskonzepte für Anfangs- und Randwertprobleme: Wärmeleitung, Zeitintegration, Elastodynamik
- Fehlerindikatoren und Adaptive Verfahren in Raum und Zeit

14. Literatur:

Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.

- K.-J. Bathe [2002], Finite-Elemente-Methoden, 2. Auflage, Springer.
- T. Belytschko, W. K. Liu, B. Moran [2001], Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, John Wiley & Sons.
- T. J. R. Hughes [2000], The Finite Element Method, Dover Publications.
- P. Wriggers [2008], Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer.
- H. R. Schwarz, N. Köckler [2011], Numerische Mathematik, 8. Auflage, Teubner.
- O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu [2005], The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals, Elsevier.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 158401 Vorlesung Höhere Mechanik II
- 158402 Übung Höhere Mechanik II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:	53 h
Selbststudium / Nacharbeitszeit:	127 h
Gesamt:	**180 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 15841 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min.
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 10170 Imaging Science

2. Modulkürzel:	051900210	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andrés Bruhn
9. Dozenten:	Andrés Bruhn
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker
12. Lernziele:	Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Repräsentation und Verarbeitung digitaler Bilder, kann Probleme aus dem Fachgebiet einordnen und selbständig mit den erlernten Algorithmen und Verfahren lösen. The student knows the basics of digital image representation and processing and is able to solve problems of the field using the methods presented in the course.
13. Inhalt:	• Grundlagen aus der Optik:Lochkamera, Linsengleichung • Bildaufnahme:Kameras, Objektive, Beleuchtung, Aufnahmeprozess • Bildrepräsentation:Diskretisierung, Farbräume • Elementare Bildbearbeitung:Punktoperationen (z.B. Kontrastverstärkung, Binarisierung) • Lineare und nichtlineare Filter:Faltung, morphologische Operatoren • Fouriertransformation, Bilddarstellung und -bearbeitung im Fourierraum, Abtasttheorem • Orthogonale Transformationen:Cosinus, Wavelets • Kompression:Generische Verfahren (RLE, Entropie), spezielle Bildverfahren (z.B. jpeg) • Video:Formate, Kompression (z.B. MPEG) • Bildverbesserung und Restauration • Elementare Segmentierungsverfahren • Fundamentals of optics such as pinhole camera and lens equation • Image acquisition: Cameras, lenses, illumination, acquisition process • Image representation: Discretization, color spaces • Basics of image processing, e.g. point operations such as contrast enhancement or binarization

	• Linear and nonlinear filtering such as convolution and morphological operations. • Fourier transform, image representation and processing in Fourier space, sampling theorem • Orthogonal transforms such as cosine transform and wavelets • Compression: Generic compression (RLE, entropy coding), methods specialized to domain of images (e.g. jpeg) • Video: file formats, compression (e.g. mpeg) • Image enhancement and restauration • Basics of segmentation
14. Literatur:	• Bässmann, Henning; Kreyss, Jutta: Bildverarbeitung Ad Oculos, 2004 • Forsyth, David and Ponce, Jean: Computer Vision. A Modern Approach, 2003 • Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E.; Eddins, Steven L.: Digital Image Processing, 2004 • Bigun, J.: Vision with Direction, 2006 • Klaus D. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung, 2005 • L. G. Shapiro, G. C. Stockman: Computer Vision, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 101701 Vorlesung Imaging Science • 101702 Übung Imaging Science
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10171 Imaging Science (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben. • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	• 29430 Computer Vision • 55640 Correspondence Problems in Computer Vision
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

Modul: 46510 Industrielle Aerodynamik

2. Modulkürzel:	060110102	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Uwe Gaisbauer
9. Dozenten:	Uwe Gaisbauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden haben eine vertiefte Kenntnis über komplexe Strömungsphänomene aus unterschiedlichen Bereichen der technischen und industriellen Anwendung erlangt. Sie sind in der Lage, unterschiedliche technische Strömungsanwendungen aus dem Bereich der viskosen Innenströmungen bis hin zur Außenumströmung von Fahrzeugen zu analysieren und zu deuten.
13. Inhalt:	-Rohrhydraulik -Schmiermittelströmung -Fahrzeugaerodynamik -Partikelströmung
14. Literatur:	Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1 + 2, 3. Auflage, 1989. Eck, B.: Technische Strömungslehre 1+2, 8. Auflage, 1978, 1981. Hucho, W.H.: Aerodynamik des Automobils, 3. Auflage, 1994. Schlichting, H, Gersten, K.: Grenzschicht-Theorie, 9. Auflage, 1997.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	465101 Vorlesung Industrielle Aerodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 62 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46511 Industrielle Aerodynamik (BSL), schriftliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 30080 Introduction to Systems Biology

2. Modulkürzel:	074810200	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nicole Radde
9. Dozenten:	• Ronny Feuer • Nicole Radde
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundbegriffe aus der Differenzialgleichungstheorie, wie sie beispielsweise in der VL "Grundlagen der Systembiologie/Systembiologie II" oder in vorangehenden Vorlesungen in den Studiengängen Technische Kybernetik und Simulationstechnik behandelt werden.
12. Lernziele:	Die Studierenden können Standardverfahren zur mathematischen Modellierung und Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken benennen und erklären. Sie können diese auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden und die Ergebnisse interpretieren.
13. Inhalt:	Die Studenten werden an folgende Themen herangeführt: • Kinetische Modellierung biochemischer Netzwerke basierend auf chemischer Reaktionskinetik • Datenbanken und Modellierungstools • Beschränktheitsbasierte Modellierung • Stochastische Modellierungsansätze für biochemische Reaktionsnetzwerke • Boolsche Modellierung
14. Literatur:	Skript auf Ilias und weiterführende Literatur, die in der Vorlesung bekannt gegeben wird
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 300801 Vorlesung Introduction to Systems Biology • 300802 Übung Introduction to Systems Biology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung und Übung**

	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden **SUMME: 180 Stunden**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30081 Introduction to Systems Biology (LBP), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 44640 Kompressible Strömungen I + II

2. Modulkürzel:	060110101	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Uwe Gaisbauer
9. Dozenten:	• Grazia Lamanna • Uwe Gaisbauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Strömungsmechanik
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	- Thermodynamische Grundlagen - Stationäre, kompressible, thermische Strömungen - Verdichtungs- und Expansionsphänomene - Kompressible Strömungen mit Energiezufuhr - Beispiele an Düsen- und Turbineströmungen
14. Literatur:	Skript, Folien, Pflichtlektüre
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 446401 Vorlesung Kompressible Strömungen I • 446402 Vorlesung Kompressible Strömungen II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Kompressible Strömungen I, Vorlesung: 28h (Präsenzzeit 28h, Selbststudium 62h) Compressible flows II, lecture: 28h (Präsenzzeit 28h, Selbststudium 62h) Gesamt: 180h (Präsenzzeit 56h, Selbststudium 124h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44641 Kompressible Strömungen I + II (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 18610 Konzepte der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	• Frank Allgöwer • Matthias Müller
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der mathematischen Beschreibung dynamischer Systeme, der Analyse dynamischer Systeme und der Regelungstechnik, wie sie z.B. in den folgenden B.Sc. Modulen an der Universität Stuttgart vermittelt werden: • 074710001 Systemdynamik • 074810040 Einführung in die Regelungstechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden • kennen die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und sind in der Lage, diese an realen Systemen anzuwenden • können Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren • kennen und verstehen die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik
13. Inhalt:	• Lyapunov-Stabilitätstheorie • Linear-quadratische Regelung • Robuste Regelung • Reglerentwurf für nichtlineare Systeme

14. Literatur:	• H.P. Geering. Regelungstechnik. Springer Verlag, 2004. • J. Lunze. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2006. • J. Lunze. Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2006. • J. Slotine und W. Li. Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, 1991. • H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 186101 Vorlesung und Übung Konzepte der Regelungstechnik • 186102 Gruppenübung Konzepte der Regelungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18611 Konzepte der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 13590 Kraftfahrzeuge I + II

2. Modulkürzel:	070800001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jochen Wiedemann
9. Dozenten:	• Jochen Wiedemann • Nils Widdecke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die KFZ Grundkomponenten, Fahrwiderstände sowie Fahrgrenzen. Sie können KFZ Grundgleichungen im Kontext anwenden. Die Studenten wissen um die Vor- und Nachteile von Fahrzeug- Antriebs- und Karosseriekonzepte.
13. Inhalt:	Historie des Automobils, Kfz-Entwicklung, Karosserie, Antriebskonzepte, Fahrleistungen - und widerstände, Leistungsangebot, Fahrgrenzen, Räder und Reifen, Bremsen, Kraftübertragung, Fahrwerk, alternative Antriebskonzepte Wichtig: Ab WS2015/16 ist die Prüfung ohne Hilfsmittel zu absolvieren.
14. Literatur:	• Wiedemann, J.: Kraftfahrzeuge I+II, Vorlesungsumdruck, • Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik , Vieweg, 2007 • Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007 • Reimpell, J.: Fahrwerkstechnik: Grundlagen, Vogel-Fachbuchverlag, 2005 • Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135901 Vorlesung Kraftfahrzeuge I + II • 135902 Übung Kraftfahrzeuge I + II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	13591	Kraftfahrzeuge I + II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	13590	Kraftfahrzeuge I + II
19. Medienform:	Beamer, Tafel	
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen	

Modul: 29460 Kryptographische Verfahren

2. Modulkürzel:	050420110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Ulrich Hertrampf
9. Dozenten:	• Ulrich Hertrampf • Volker Diekert • Stefan Funke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Theorie-Vorlesungen des Bachelor-Studiums
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die wichtigsten Sätze der Kryptographie. Sie können klassische und moderne Verschlüsselungsverfahren anwenden und die Sicherheit dieser Verfahren beurteilen und einstufen.
13. Inhalt:	Moderne Verfahren der einstigen "Geheimwissenschaft" Kryptographie werden eingeführt. Die Veranstaltung stellt Methoden zur Erzeugung elektronischer Unterschriften und zur Identifikation von Benutzern vor, die als notwendige Voraussetzungen für elektronische Wahlen oder anonymes elektronisches Bargeld gelten. Es werden neben klassischen, symmetrischen Verschlüsselungsverfahren aktuelle asymmetrische Verfahren behandelt. Eine wichtige Rolle spielen Protokolle, die aufbauend auf kryptographischen Verfahren die erwähnten Aufgaben lösen.
14. Literatur:	• Bruce Schneier, Applied Cryptography, Second Edition: Protocols, Algorithms, and Source Code in C, 1996 • Douglas Robert Stinson, Cryptography: Theory and Practice, 1995 • Friedrich Ludwig Bauer, Entzifferte Geheimnisse: Methoden und Maximen der Kryptologie, 1995 • Johannes Buchmann, Einführung in die Kryprographie, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	294601 Vorlesung mit Übungen Kryptographische Verfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29461 Kryptographische Verfahren (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik

Modul: 44730 Leichtbau I

2. Modulkürzel:	060310103	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Maged Sorour
9. Dozenten:	• Maged Sorour • Peter Middendorf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 ➞ Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 ➞ Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 ➞ Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 ➞ Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 ➞ Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studenten wissen die wesentlichen Grundlagen des Leichtbaus, Leichtbaumethoden, Leichtbauwerkstoffe sowie moderne Werkstoffsysteme. Die Studierenden werden mit dem Entwurf und Auslegung einzelner Strukturelemente im Bereich der Festigkeit, Steifigkeit vertraut gemacht. Die wichtigsten strukturmechanischen Auslegungsmethoden und Theorien werden dabei anhand realer Flugzeugstrukturen angewendet und praktiziert.
13. Inhalt:	Kriterien der Leichtbaukonstruktionen, Leichtbaumethoden, Entwurfsphilosophien, Systematik und Gestaltung von Leichtbaukonstruktionen, Berechnungsmethoden, Gestaltleichtbau und geometrische Kenngrößen von Strukturkomponenten, Werkstoffleichtbau und moderne Werkstoffsysteme, Strukturelemente, Zugelemente, Biegeelemente.
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung Wiedemann, J.: Leichtbau
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	447301 Vorlesung und begleitende Übungen Leichtbau I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 62 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44731 Leichtbau I (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1

2. Modulkürzel:	080100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Steffen König
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 1. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 1. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 1. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	• Selbständiges Lösen mathematischer Probleme • Fähigkeit zur Abstraktion und mathematischen Argumentation; präzises Formulieren und Aufschreiben • Sicherer Umgang mit Vektorraumstrukturen, linearen Abbildungen, Matrizen und linearen Gleichungssystemen, sowie selbständiges Lösen mathematischer Probleme dieses Themenkreises
13. Inhalt:	• Aussagenlogik, Beweismethoden, Mengen, Relationen und Abbildungen • Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme, Gauss Algorithmus • algebraische Grundstrukturen, Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Erzeugendensysteme, Basen, lineare Abbildungen, Dimensionsformeln • Geometrische Beispiele in Ebene und Raum • Determinante, Eigenwerte, Eigenvektoren
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117801 Vorlesung Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (LAAG 1) • 117802 Übungen zur Vorlesung (LAAG 1)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	I**nsgesamt 270 h** , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 73,5 h Selbststudiumszeit: 196,5 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11781 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistung: Übungsschein und Scheinklausur • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

Modul: 11790 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2

2. Modulkürzel:	080100002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Steffen König
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 2. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 2. Semester → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*LAAG 1*
12. Lernziele:	• Selbständiges Lösen mathematischer Probleme • Fähigkeit zur Abstraktion und mathematischen Argumentation; präzises Formulieren und Aufschreiben • Sicherer Umgang mit elementaren und vertieften Konzepten und Methoden der linearen Algebra und analytischen Geometrie
13. Inhalt:	• Determinante, Eigenwerte und Eigenvektoren • Normalformen von Endomorphismen, Hauptraumzerlegung • Dualräume • Skalarprodukte, Gram-Schmidt Orthogonalisierung, euklidische/unitäre Räume
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117901 Vorlesung Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 (LAAG 2) • 117902 Übungen zur Vorlesung LAAG 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Insgesamt 270 h** , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 73,5 h Selbststudiumszeit: 196,5 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11791 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Übungsschein und Scheinklausur
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

Modul: 45900 Lineare Kontrolltheorie

2. Modulkürzel:	080520803	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Scherer
9. Dozenten:	Carsten Scherer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra 1-2 und Analysis 1-3 oder Höhere Mathematik 1-3
12. Lernziele:	Die Studenten sollen in der Lage sein: 1. ein dynamisches System im Zustandsraum, im Frequenzbereich oder als Blockdiagramm zu beschreiben 2. die Lösungsmenge eines Kontrollsystems zu charakterisieren 3. ein System zu linearisieren und die Stabilität eines Gleichgewichtes zu untersuchen 4. Regelbarkeit, Stabilisierbarkeit, Beobachtbarkeit und Entdeckbarkeit von Kontrollsystemen zu analysieren 5. Zustandsregelungen durch Eigenwertvorgabe, linear-quadratische Feedbackregler und Zustandsschätzer zu entwerfen 6. das Separationsprinzip zu erläutern und anzuwenden 7. Referenz- und Störungsmodelle zu entwerfen und das Prinzip des internen Modells anzuwenden 8. eine minimale Realisierung eines dynamischen Systems zu berechnen und Modellreduction anzuwenden 9. Formfilter für stochastische Störungssignale zu bestimmen 10. einen H2-optimalen Regler zu entwerfen
13. Inhalt:	• Zustandsraumbeschreibung multivariabler linearer Systeme, Blockdiagramme

	• Linearisierung, Gleichgewichte, Lyapunovfunktionen, Lyapunovgleichung • Antwort linearer Systeme, Moden, Matrixexponentialfunktion und Variation-der-Konstanten • Übertragungsfunktionen und Realisationstheorie, Normalformen • Regelbarkeit, Stabilisierbarkeit, nicht steuerbare Eigenwerte und Polvorgabe • Linear-quadratische Optimierung, algebraische Riccatigleichung, Robustheit • Beobachtbarkeit, Entdeckbarkeit, nicht beobachtbare Eigenwerte, Zustandsschätzer • Rückkopplungsregler, Separationsprinzip • Referenz- und Störungsmodelle und das "Internal Model Principle" • Balancierte Realisierungen und Modellreduktion • Unterdrückung stochastischer Störungen und H2-optimale Regelung
14. Literatur:	• Folien • H.W. Knobloch, H. Kwakernaak, Lineare Kontrolltheorie, Springer-Verlag Berlin 1985 • K.J. Astrom, R.M. Murray, Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers, Princeton University Press, Princeton and Oxford, 2009 • E.D. Sontag, Mathematical Control Theory, Springer, New York 1998 • T. Kailath, Linear Systems, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1980 • B. Friedland, Control System Design: An Introduction to State-space Methods, Dover Publications, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 459001 Vorlesung Lineare Kontrolltheorie • 459002 Gruppenübung zur Linearen Kontrolltheorie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 Stunden Selbststudium: 207 Stunden Summe: 270 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 45901 Lineare Kontrolltheorie (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), Sonstiges
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 21410 Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe

2. Modulkürzel:	060400003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stephan Staudacher
9. Dozenten:	• Rudolf Voit-Nitschmann • Stephan Staudacher
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	-
12. Lernziele:	Die Studierenden - kennen wichtige Grundlagen der Geschichte des Luftfahrzeugbaus - sind in der Lage die Grundlagen des Konstruierens und der Luftfahrzeugsysteme zu beschreiben - kennen die wichtigsten Strukturkomponenten und Bauweisen in der Luft- und Raumfahrt - beherrschen die Definition der Begriffe Sicherheit, Kosten und Leistung - kennen die Schichtung des Atmosphäre und deren Bedeutung für den Betrieb von Luftfahrzeugen - sind in der Lage stationäre Flugzustände, Flugleistungen sowie Auftrieb und Widerstand zu bestimmen - verstehen die Grundlagen von Stabilität und Steuerbarkeit - sind in der Lage die Grundlagen der Windenergie zu beschreiben Die Studierenden verstehen das Fliegen als ein energetisches Problem und sind in der Lage die historische Entwicklung der Luftfahrtantriebe vor diesem Hintergrund zu beurteilen Den Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte für luftatmende Antriebe und können diese kategorisieren Die Studierenden sind in der Lage den Gesamtwirkungsgrad der einzelnen Antriebsarten in sinnvolle Wirkungsgradkategorien zu unterteilen Die Studierenden verstehen die Vor- und Nachteile von Einstrom- und Nebenstromtriebwerken, sowie von Triebwerken mit sehr hohen Nebenstromverhältnissen (Ultra High Bypass Ratio Konzepte) Die Studierenden kennen die aktuell diskutierten Antriebskonzepte für die nahe und mittelfristige Zukunft

	Die Studierenden kennen den grundsätzlichen mechanischen Aufbau moderner Turboflugtriebwerke Die Studierenden sind in der Lage Zyklusrechnungen mit halbidealem Gas durchzuführen Die Studierenden verstehen die Wirkungsweise von Verdichtern und Turbinen als auch deren Unterschiede Die Studierenden können Mittelschnittsrechnungen von Verdichtern und Turbinen durchführen
13. Inhalt:	Luftfahrttechnik Nach einer Einleitung über die Geschichte der Luftfahrt werden folgende Themen behandelt: - Grundlagen des Konstruierens - das System Flugzeug - Strukturkomponenten und Bauweisen in der Luft- und Raumfahrt - Sicherheit, Kosten, Leistung - die Schichtung der Atmosphäre - aerodynamische und flugmechanische Grundlagen - Flugzustände und Flugleistungen - Bestimmung von Auftrieb und Widerstand - Stabilität und Steuerbarkeit Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen Historische Entwicklung Luftfahrtantriebe Vortriebs-, Transfer-, Gesamtwirkungsgrad Optimierung des idealen und des realen Kreisprozesses Nebenstromtriebwerk und dessen Optimierung Moderne Antriebssysteme Wirkungsweise von Verdichtern und Turbinen Geschwindigkeitsdreiecke und Ts-Diagramme Eulersche Turbomaschinengleichung Turbomaschinenkennfelder Spezielle Fragestellungen zur Beschreibung von Düsen Im freiwilligen Tutorium werden die Inhalte der Vorlesung ``Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen´´ mit der Unterstützung von Tutoren im Selbststudium vertieft. Hierzu werden ausgewählte Übungsaufgaben zur Verfügung gestellt und selbstständig bearbeitet. Die Tutoren stehen für etwaige Rückfragen zur Verfügung.
14. Literatur:	Luftfahrttechnik: Skript, Foliensatz, Übungsaufgaben. Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen: Skriptum, Foliensatz, Übungsaufgaben mit Musterlösungen, praktischer Versuch zur Wirkungsweise von Turbomaschinen.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 214101 Vorlesung Luftfahrttechnik • 214102 Übung Luftfahrttechnik • 214103 Übung Luftfahrttechnik • 214104 Vorlesung Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen • 214105 Übung Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen • 214106 Tutorium Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (56h Präsenzzeit, 124h Selbststudium)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 21411 Luftfahrttechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Fragenteil: 30 min, ohne HilfsmittelAufgabenteil: 90 min, alle Hilfsmittel, außer Laptop und Handy • 21412 Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Fragenteil 45 min, ohne HilfsmittelRechenteil 75 min, zugel. Hilfsmittel:

	ILAFormelsammlung und Taschenrechner (auch programmierbar)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Luftfahrttechnik: PowerPoint, Tafel, Kurzvideos, Live Tutorials. Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen: Tafel, Beamer (Power Point und Filme), Experiment.
20. Angeboten von:	

Modul: 43500 MSc Bioinformatik und Biostatistik II

2. Modulkürzel:	0308000926	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Jürgen Pleiss
9. Dozenten:	• Jürgen Pleiss • Jürgen Dippon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 21190 Bioinformatik und Biostatistik II darf im B.Sc. Technische Biologie nicht angerechnet worden sein.
12. Lernziele:	• Die Studierenden verstehen das Konzept der relationalen Datenbank und kennen die Grundlagen der Programmiersprache PERL. Sie sind in der Lage, eine einfache Datenbank zu erstellen und über eine Benutzeroberfläche Sequenzdaten ein- und auszulesen und zu verarbeiten. • Die Studenten kennen die Beschreibung von Proteinsequenzen durch stochastische Modelle und beherrschen deren Anwendung auf biologische Fragestellungen (Genidentifikation, Multisequenzvergleich, Sequenzprofile) • Biologische Daten, z.B. aus Hochdurchsatzexperimenten, weisen eine hohe Komplexität und individuelle Variabilität auf. Klassifikation des vorliegenden statistischen Problems, Wahl eines geeigneten statistischen Modells, programmiertechnisches Vorgehen und Interpretation der Ergebnisse sollen für typische biologische Fragestellungen selbständig durchgeführt werden können
13. Inhalt:	Bioinformatik: • Relationale Datenbanken (Datenmodell, Structured Query Language SQL)

	• Einlesen, Auslesen und Verarbeiten von Proteinsequenzdaten mit Hilfe der Programmiersprache PERL • Hidden Markov Model (HMM) • Anwendung von HMMs zur Analyse von DNA- und Proteinsequenzen Biostatistik: • Statistische Analyse hochdimensionaler Daten • Simultanes Testen vieler Hypothesen • Merkmalsextraktion und Vorhersage • Grafische Methoden • Versuchsplanung und Fallzahlabschätzung • Stochastische Prozesse
14. Literatur:	Semesteraktuelles Skript zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 435001 Vorlesung Bioinformatik 2 • 435002 Übung Bioinformatik 2 • 435003 Vorlesung Biostatistik 2 • 435004 Übung Biostatistik 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden SUMME: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43501 MSc Bioinformatik und Biostatistik II (LBP), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 29470 Machine Learning

2. Modulkürzel:	051200112	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in Linear Algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.
12. Lernziele:	Students will acquire an in depth understanding of Machine Learning methods. The concepts and formalisms of Machine Learning are understood as generic approach to a variety of disciplines, including image processing, robotics, computational linguistics and software engineering. This course will enable students to formalize problems from such disciplines in terms of probabilistic models and the derive respective learning and inference algorithms.
13. Inhalt:	Exploiting large-scale data is a central challenge of our time. Machine Learning is the core discipline to address this challenge, aiming to extract useful models and structure from data. Studying Machine Learning is motivated in multiple ways: 1) as the basis of commercial data mining (Google, Amazon, Picasa, etc), 2) a core methodological tool for data analysis in all sciences (vision, linguistics, software engineering, but also biology, physics, neuroscience, etc) and finally, 3) as a core foundation of autonomous intelligent systems (which is my personal motivation for research in Machine Learning). This lecture introduces to modern methods in Machine Learning, including discriminative as well as probabilistic generative models. A preliminary outline of topics is:

	• motivation and history • probabilistic modeling and inference • regression and classification methods (kernel methods, Gaussian Processes, Bayesian kernel logistic regression, relations) • discriminative learning (logistic regression, Conditional Random Fields) • feature selection • boosting and ensemble learning • representation learning and embedding (kernel PCA and derivatives, deep learning) • graphical models • inference in graphical models (MCMC, message passing, variational) • learning in graphical models • structure learning and model selection • relational learning Please also refer to the course web page: http://ipvs.informatik.uni-stuttgart.de/mlr/marc/teaching/13-MachineLearning/
14. Literatur:	[1] *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction* by Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman. Springer, Second Edition, 2009. full online version available: http://www-stat.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/ (recommended: read introductory chapter) [2] *Pattern Recognition and Machine Learning* by Bishop, C. M.. Springer 2006. online: http://research.microsoft.com/en-us/um/people/cmbishop/prml/ (especially chapter 8, which is fully online)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294701 Lecture Machine Learning • 294702 Exercise Machine Learning
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 42 hours Self study: 138 hours Sum: 180 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29471 Machine Learning (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Parallele und Verteilte Systeme

Modul: 16260 Maschinendynamik

2. Modulkürzel:	072810004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard
9. Dozenten:	Peter Eberhard
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I-III
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls Maschinendynamik grundlegende Kenntnisse über die wichtigsten Methoden der Dynamik und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Maschinendynamik. Sie können grundlegende Problemstellungen aus der Maschinendynamik selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht analysieren und lösen.
13. Inhalt:	Einführung in die Technische Dynamik mit den theoretischen Grundlagen des Modellierens und der Dynamik, rechnergestützte Methoden und praktische Anwendungen. Kinematik und Kinetik, Prinzipe der Mechanik: D'Alembert, Jourdain, Lagrangesche Gleichungen zweiter Art, Methode der Mehrkörpersysteme, rechnergestütztes Aufstellen von Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme basierend auf Newton-Euler Formalismus, Zustandsraumbeschreibung für lineare und nichtlineare dynamische Systeme mit endlicher Anzahl von Freiheitsgraden, freie lineare Schwingungen: Eigenwerte, Schwingungsmoden, Zeitverhalten, Stabilität, erzwungene lineare Schwingungen: Impuls-, Sprung- und harmonische Anregung
14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungsunterlagen des ITM

	• Schiehlen, W. und Eberhard, P.: Technische Dynamik. 2. Aufl., Teubner, Wiesbaden • Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems, 2. ed., Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1998
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 162601 Vorlesung Maschinendynamik • 162602 Übung Maschinendynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16261 Maschinendynamik (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC, Computer-vorführungen, Experimente
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

Modul: 12260 Mehrgrößenregelung

2. Modulkürzel:	074810020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	Frank Allgöwer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik (oder äquivalente Vorlesung)
12. Lernziele:	Die Studierenden • können die Konzepte, die in der Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik" vermittelt werden, auf Mehrgrößensysteme anwenden, • haben umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise mit mehreren Ein- und Ausgängen im Zeit- und Frequenzbereich, • können aufgrund theoretischer Überlegungen Regler für dynamische Mehrgrößensysteme entwerfen und validieren.
13. Inhalt:	**Modellierung von Mehrgrößensystemen:** • Zustandsraumdarstellung, • Übertragungsmatrizen. **Analyse von Mehrgrößensystemen:** • Ausgewählte mathematische Grundlagen aus der Funktionalanalysis und linearen Algebra, • Stabilität, invariante Unterräume, • Singulärwerte-Diagramme, • Relative Gain Array (RGA). **Synthese von Mehrgrößensystemen:** • Reglerentwurf im Frequenzbereich: Verallgemeinertes Nyquist Kriterium, Direct Nyquist Array (DNA) Verfahren, • Reglerentwurf im Zeitbereich: Steuerungsinvarianz, Störentkopplung.
14. Literatur:	1) Lunze, J. (2010). Regelungstechnik 2. Springer.

	2) Skogestad, S. und Postlethwaite, I. (2005). Multivariable Feedback Control. Wiley.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	122601 Vorlesung Mehrgrößenregelung mit Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62h **Gesamt: 90h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12261 Mehrgrößenregelung (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 38850 Mehrgrößenregelung

2. Modulkürzel:	074810020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	Frank Allgöwer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik (oder äquivalente Vorlesung)
12. Lernziele:	Die Studierenden • können die Konzepte, die in der Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik" vermittelt werden, auf Mehrgrößensysteme anwenden, • haben umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise mit mehreren Ein- und Ausgängen im Zeit- und Frequenzbereich, • können aufgrund theoretischer Überlegungen Regler für dynamische Mehrgrößensysteme entwerfen und validieren.
13. Inhalt:	**Modellierung von Mehrgrößensystemen:** • Zustandsraumdarstellung, • Übertragungsmatrizen. **Analyse von Mehrgrößensystemen:** • Ausgewählte mathematische Grundlagen aus der Funktionalanalysis und linearen Algebra, • Stabilität, invariante Unterräume, • Singulärwerte-Diagramme, • Relative Gain Array (RGA). **Synthese von Mehrgrößensystemen:**

	• Reglerentwurf im Frequenzbereich: Verallgemeinertes Nyquist Kriterium, Direct Nyquist Array (DNA) Verfahren, • Reglerentwurf im Zeitbereich: Steuerungsinvarianz, Störentkopplung.
14. Literatur:	1) Lunze, J. (2010). Regelungstechnik 2. Springer. 2) Skogestad, S. und Postlethwaite, I. (2005). Multivariable Feedback Control. Wiley.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	388501 Vorlesung Mehrgrößenregelung mit Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62h **Gesamt: 90h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38851 Mehrgrößenregelung (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 36910 Mehrphasenströmungen

2. Modulkürzel:	041900004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Piesche
9. Dozenten:	Manfred Piesche
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Höhere Mathematik I - III, Strömungsmechanik Formal: keine
12. Lernziele:	Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, mathematisch-numerische Modelle von Mehrphasenströmungen zu erstellen. Sie kennen die mathematischphysikalischen Grundlagen von Mehrphasenströmungen.
13. Inhalt:	Mehrphasenströmungen: • Transportprozesse bei Gas-Flüssigkeitsströmungen in Rohren • Kritische Massenströme • Blasendynamik • Bildung und Bewegung von Blasen • Widerstandsverhalten von Feststoffpartikeln • Pneumatischer Transport körniger Feststoffe durch Rohrleitungen • Kritischer Strömungszustand in Gas-Feststoffgemischen • Strömungsmechanik des Fließbettes
14. Literatur:	• Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer Verlag, 2006 • Brauer, H.: Grundlagen der Ein- und Mehrphasenströmungen, Sauerlaender, 1971 • Bird, R.: Transport Phenomena, New York, Wiley, 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	369101 Vorlesung Mehrphasenströmungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36911 Mehrphasenströmungen (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, Rechnerübungen
20. Angeboten von:	

Modul: 44840 Mehrphasenströmungen, Anwendungen und Simulation

2. Modulkürzel:	060120301	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	• Uwe Iben • Jan Schlottke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Vorlesung 1**:** Ein- und Mehrphasenströmungen in deren Anwendung in der Industrie Die Studierenden • wissen, was Mehrphasenströmungen sind • wissen, was Kavitation ist • wissen, was Luftausgasung ist • wissen, wie man Modelle für Phasenübergang und Luftausgasung erstellt und anwendet • verstehen, warum Strömungsmechanik und Thermodynamik so eng miteinander verbunden sind • wissen, was Zustandsgleichungen für Flüssigkeiten sind • wissen, wie man für technische Fragestellungen, bei denen Mehrphasenströmungen zugrunde liegen, Lösungsansätze findet. Hierzu gibt es verschiedene Beispiele unterschiedlicher Komplexität. Vorlesung 2**:** Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen Die Studierenden • geben Vorkommen und Relevanz von Mehrphasenströmungen in Wissenschaft und Technik wieder • beschreiben die physikalischen Grundlagen von Mehrphasenströmungen und stellen verschiedene Formen von Mehrphasenströmungen gegenüber • wählen anhand der zu betrachtenden Strömung das geeignete Simulationsverfahren und passende Modellansätze aus

	• analysieren durch Simulation gewonnene Ergebnisse
13. Inhalt:	Vorlesung 1: Ein-und Mehrphasenströmungen und deren Anwendungen in der Industrie Grundlagen der Strömungsmechanik • Hydrostatik • Zugspannungen in Flüssigkeiten • Kräfte auf Wände • Fliessverhalten • Strömungsformen • Kompressibilität, Schallgeschwindigkeit Kompression und Expansion von kompressiblen Flüssigkeiten • Zustandsänderungen Grundgleichungen der Strömungsmechanik • Navier-Stokes-Gleichungen • Eindimensionale Erhaltungsgleichungen • Das p-System • Unstetige Querschnittsänderungen • Numerische Berechnung des Verlustbeiwertes Anwendung der Grundgleichungen • 6 Beispiele aus verschiedenen industriellen Anwendungen Zweiphasenströmungen • Modellierung von kavitierenden Strömungen • Barotrope Zweiphasenströmungen • Homogene Gleichgewichtszweiphasenströmung • Inhomogene Zweiphasenströmungen • Stoffübergang an der Phasengrenze • Verdampfen und Kondensieren von reinen Flüssigkeiten • Numerische Auswertung • Blasendynamik • Luftgehalt in Flüssigkeiten • Stossfronten im Zweiphasengebiet • Koaliszenz von zwei Luftblasen in Flüssigkeit • Fluid-Partikel-Strömungen • Reibungsmodelle für 1D-Strömungsmodelle • Eigenfrequenz hydraulischer Systeme Vorlesung 2: Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen • Grundlagen von Mehrphasenströmungen; Vorkommen und Relevanz; Klassifizierung • Numerische Grundlagen für die Simulation von Mehrphasenströmungen • Euler-Euler Verfahren am Beispiel von Flüssig-Gas-Systemen • Euler-Lagrange Verfahren
14. Literatur:	Vorlesung 1: Ein- und Mehrphasenströmungen und deren Anwendung in der Industrie Powerpoint-Folien werden als Skript zur Verfügung gestellt, weiterhin wird ein Skript auf ILIAS bereitgestellt. Bücher: Yeoh & Tu: Computational Techniques for Multiphase Flows, 2009 Prosperetti & Tryggvason: Computational Methods for Multiphase Flow, 2007 Tryggvason, Scardovelli & Zaleski: Direct Numerical Simulations of Gas-Liquid Multiphase Flows, 2011 Drew & Passman: Theory of Multicomponent Fluids, 1999

	Clift, Grace & Weber: Bubbles, Drops, and Particles, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	448401 Vorlesung Mehrphasenströmungen, Anwendungen und Simulation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (Präsenzzeit 56 h, Selbststudium 124 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44841 Mehrphasenströmungen, Anwendungen und Simulation (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10210 Mensch-Computer-Interaktion

2. Modulkürzel:	051900001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Albrecht Schmidt
9. Dozenten:	• Albrecht Schmidt • Thomas Ertl • Daniel Weiskopf • Niels Henze
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10280 Programmierung und Software-Entwicklung
12. Lernziele:	Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile.
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt Konzepte, Prinzipien, Modelle, Methoden und Techniken für die effektive Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Computer-Schnittstellen. Das Thema moderner Benutzungsschnittstellen wird dabei für klassische Computer aber auch für mobile Geräte, eingebettete Systeme, Automobile und intelligente Umgebungen betrachtet. Die folgenden Themen werden in der Vorlesung behandelt: • Einführung in die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion, historische Entwicklung • Entwurfsprinzipien und Modelle für moderne Benutzungsschnittstellen und interaktive Systeme • Informationsverarbeitung des Menschen, Wahrnehmung, Motorik, Eigenschaften und Fähigkeiten des Benutzers • Interaktionskonzepte und -stile, Metaphern, Normen, Regeln und Style Guides • Ein- und Ausgabegeräte, Entwurfsraum für interaktive Systeme • Analyse-, Entwurfs- und Entwicklungsmethoden und -werkzeuge für Benutzungsschnittstellen

	• Prototypische Realisierung und Implementierung von interaktiven Systemen, Werkzeuge • Architekturen für interaktive Systeme, User Interface Toolkits und Komponenten • Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung
14. Literatur:	• Bernhard Preim, Raimund Dachselt. Interaktive Systeme 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer, Berlin; 2. Auflage. 2010 • Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, Human-Computer Interaction, 2004 • Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 102101 Vorlesung Mensch-Computer-Interaktion • 102102 Übung Mensch-Computer-Interaktion
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10211 Mensch-Computer-Interaktion (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

Modul: 11190 Meteorologie

2. Modulkürzel:	042500051	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Ulrich Vogt
9. Dozenten:	Ulrich Vogt
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
12. Lernziele:	Die Studenten haben die Grundkenntnisse der Meteorologie und der atmosphärischen Prozesse erworben, die zum Verständnis des Verhaltens von Luftverunreinigungen und der Niederschläge in der Atmosphäre, die auch auf andere bereiche der Umwelt einwirken (Wasser, Vegetation) erforderlich sind.
13. Inhalt:	In der Vorlesung „Meteorologie“ werden die folgenden Themen behandelt: • Strahlung und Strahlungsbilanz, • Meteorologische Elemente (Luftdichte, Luftdruck, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind) und ihre Messung, • allgemeine Gesetze, • Aufbau der Erdatmosphäre, • klein- und großräumige Zirkulationssysteme in der Atmosphäre, • Wetterkarte und Wettervorhersage, • Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre, • Stadtklimatologie, • Globale Klimaveränderungen und ihre Auswirkungen, „Ozonloch“.
14. Literatur:	• Vorlesungsmanuskript • Lehrbuch: Hupfer, P., Kuttler, W. (Hrsg.): Witterung und Klima, Teubner, 12.Auflage, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	111901 Vorlesung Meteorologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h **Gesamt: 90 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11191 Meteorologie (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

Modul: 10120 Modellbildung und Simulation

2. Modulkürzel:	051240010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dirk Pflüger
9. Dozenten:	• Dirk Pflüger • Stefan Zimmer • Miriam Mehl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik
12. Lernziele:	Beherrschung des grundsätzlichen Vorgehens in der Modellbildung. Kenntnis einer Auswahl diskreter und kontinuierlicher Modelle und entsprechender Simulationsmethoden. Fähigkeit, mit den erlernten Kenntnissen selbständig numerische Methoden problemorientiert um- und einzusetzen.
13. Inhalt:	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen der Modellbildung und Simulation mit dem Ziel der Vorbereitung auf weiterführende Vorlesungen in diesem Bereich. Da Simulationsmethoden oft für viele verschiedene Problemklassen einsetzbar sind, ist die Vorlesung methodisch strukturiert. Den Hauptteil der Vorlesung bilden hierbei diskrete Modelle sowie deren Behandlung, aber auch kontinuierliche Modelle werden ergänzend gestreift. Ob diskrete Ereignissimulation, spieltheoretische Ansätze, Zelluläre Automaten, Räuber-Beute Modelle oder Fuzzy-Mengen: die verschiedenen Modellierungsansätze sind so vielfältig wie die Problemstellungen, auf die sie angewendet werden. Verkehrssimulation, Populationswachstum, Wahlen oder Regelung sind nur einige der Anwendungsbereiche aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften.
14. Literatur:	• Modellbildung und Simulation - Eine anwendungsorientierte Einführung; Bungartz, H.-J., Zimmer, S., Buchholz, M., Pflüger, D., Springer Verlag, eXamen.press, 2013, ISBN 978-3-642-38656-6
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 101201 Vorlesung Modellbildung und Simulation • 101202 Übung Modellbildung und Simulation

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h
	Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit:	138 h
	Summe:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10121 Modellbildung und Simulation (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Simulation großer Systeme	

Modul: 10220 Modellierung

2. Modulkürzel:	052010001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Leymann
9. Dozenten:	• Bernhard Mitschang • Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Fachstudium -->Vertiefungsrichtung CS → B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung • 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen • 051200005 Systemkonzepte und -programmierung
12. Lernziele:	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, wesentliche Artefakte eines IT Systems zu modellieren. Der Zusammenhang und das Zusammenspiel solcher Artefakte ist verstanden. Die Rolle von Metamodellen und deren Erstellung ist klar.
13. Inhalt:	• Entity-Relationship Modell & komplexe Objekte • Relationenmodell & Relationenalgebra , Überblick SQL • Transformationen von ER nach Relationen, Normalisierung • XML, DTD, XML-Schema, Info-Set, Namensräume • Metamodelle & Repository • RDF, RDF-S & Ontologien • UML • Petri Netze, Workflownetze • BPMN
14. Literatur:	• A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, Database System Concepts, 2002 • R. Eckstein, S. Eckstein, "XML und Datenmodellierung", dpunkt.verlag 2004 • M. Hitz, G. Kappel, E. Kapsammer, W. Retschitzegger, UML @ Work - Objektorientierte Modellierung mit UML2, 2005 • P. Hitzler, M. Krötzsch, S. Rudolph, Y. Sure, Semantic Web, 2008 • T.J. Teorey, Database Modeling & Design, 2nd Edition, 1994

- H.J. Habermann, F. Leymann, "Repository", Oldenbourg 1993
- W. Reisig, "Petri-Netze", Vieweg & Teubner 2010
- B. Silver,"BPMN Method & Style",Cody-Cassidy Press 2009

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 102201 Vorlesung Modellierung • 102202 Übung Modellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10221 Modellierung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	• 10030 Architektur von Anwendungssystemen • 10080 Datenbanken und Informationssysteme
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 46690 Modellierung und Simulation in der Systembiologie

2. Modulkürzel:	074740002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Ronny Feuer
9. Dozenten:	Ronny Feuer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studenten können einige Verfahren zur mathematischen Modellierung, numerischen Simulation und Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken benennen und erklären. Sie können ausgewählte Verfahren auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden.
13. Inhalt:	Die Studenten werden an folgende Themen herangeführt: • Kinetische Modellierung • Numerische Simulation, Optimierung und Parameteridentifikation • Stöchiometrische Modelle
14. Literatur:	Skript auf ILIAS und weiterführende Literatur
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	466901 Vorlesung Modellierung und Simulation in der Systembiologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46691 Modellierung und Simulation in der Systembiologie (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 68320 Modulationsgleichungen

2. Modulkürzel:	080210005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	PD Wolf-Patrick Düll
9. Dozenten:	Wolf-Patrick Düll
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis 1-3, Nichtlineare Partielle Differentialgleichungen
12. Lernziele:	Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.
13. Inhalt:	Generische Modulationsgleichungen für konservative und dissipative Systeme: Herleitung und mathematisch rigorose Rechtfertigung ihrer Approximationseigenschaften
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 683201 Vorlesung Modulationsgleichungen • 683202 Übung Modulationsgleichungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit : 63 h Selbststudiumszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 270
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 68321 Modulationsgleichungen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von:

Modul: 28480 Molekulare Thermodynamik

2. Modulkürzel:	042100008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß
9. Dozenten:	Joachim Groß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Technische Mechanik, Höhere Mathematik formal: Bachelor-Abschluss
12. Lernziele:	Die Studierenden • können molekulare Modellen und in den Ingenieurswissenschaften erforderlichen makroskopischen Stoffeigenschaften kombinieren und dieses Wissen in die Gestaltung optimaler Prozesse einfließen lassen. • können die grundlegenden Arbeitsmethoden der molekularen Thermodynamik anwenden, beurteilen und bewertend miteinander vergleichen. • können die Auswirkungen molekularer Parameter auf makroskopische, thermodynamische Größen beschreiben und identifizieren und sind damit befähigt Methoden aus der angrenzenden Disziplin der statistischen Physik anzuwenden um daraus eigene Lösungsansätze für thermodynamische Ingenieursprobleme zu generieren. • können, ausgehend von den verschiedenen intermolekularen Wechselwirkungstypen, wie Repulsion, Dispersion und Elektrostatik, durch Analyse und Beschreibung dieser Wechselwirkungen auch komplexe Probleme der theoretischen und angewandten Verfahrenstechnik und angrenzender Fachgebiete abstrahieren und diese darauf aufbauend modellieren, z.B. zur Entwicklung physikalisch-basierter Zustandsgleichungen, Beschreibung von Grenzflächen, Modellierung von Flüssigkristallen oder Polymerlösungen.
13. Inhalt:	Ausgangspunkt sind Modelle der zwischenmolekularen Wechselwirkungen, wie Hartkörper-, Square-Well-, und Lennnard-Jones-Potential sowie elektrostatische Potentiale. Die Struktureigenschaften von Fluiden werden mit Hilfe der radialen Paarverteilungsfunktion erfasst. Theorien zur Berechnung dieser Funktion werden besprochen. Störungstheorien werden eingeführt und angewandt, um die thermodynamischen Eigenschaften von Reinstoffen und Mischungen zu berechnen. Auch stark nicht-ideale Systeme mit polymeren oder Wasserstoffbrücken-bildenden Komponenten werden abgebildet. Die molekularen Methoden werden illustriert, indem Grenzflächeneigenschaften mit Hilfe der Dichtefunktionaltheorie, sowie Flüssigkristalle modelliert werden
14. Literatur:	• B. Widom: Statistical Mechanics - A concise introduction for chemists. Cambridge Press, 2002

	• D.A. McQuarrie: Statistical Mechanics. Univ Science Books, 2000 • J.P. Hansen, I.R. McDonald: Theory of Simple Liquids. Academic Press, 2006.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 284801 Vorlesung Molekulare Thermodynamik • 284802 Übung Molekulare Thermodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28481 Molekulare Thermodynamik (PL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: (USL-V), schriftliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	26410 Molekularsimulation
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhaltes als Tafelanschrieb; Beiblätter werden als Ergänzung zum Tafelanschrieb ausgegeben. Die Übung wird als Rechnerübung gehalten.
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 36900 Molekulare Thermodynamik

2. Modulkürzel:	042100008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß
9. Dozenten:	Joachim Groß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Technische Mechanik, Höhere Mathematik formal: Bachelor-Abschluss
12. Lernziele:	Die Studierenden • können molekulare Modellen und in den Ingenieurswissenschaften erforderlichen makroskopischen Stoffeigenschaften kombinieren und dieses Wissen in die Gestaltung optimaler Prozesse einfließen lassen. • können die grundlegenden Arbeitsmethoden der molekularen Thermodynamik anwenden, beurteilen und bewertend miteinander vergleichen. • können die Auswirkungen molekularer Parameter auf makroskopische, thermodynamische Größen beschreiben und identifizieren und sind damit befähigt Methoden aus der angrenzenden Disziplin der statistischen Physik anzuwenden um daraus eigene Lösungsansätze für thermodynamische Ingenieursprobleme zu generieren. • können, ausgehend von den verschiedenen intermolekularen Wechselwirkungstypen, wie Repulsion, Dispersion und Elektrostatik, durch Analyse und Beschreibung dieser Wechselwirkungen auch komplexe Probleme der theoretischen und angewandten Verfahrenstechnik und angrenzender Fachgebiete abstrahieren und diese darauf aufbauend modellieren, z.B. zur Entwicklung physikalisch-basierter Zustandsgleichungen, Beschreibung von Grenzflächen, Modellierung von Flüssigkristallen oder Polymerlösungen.

13. Inhalt:	Ausgangspunkt sind Modelle der zwischenmolekularen Wechselwirkungen, wie Hartkörper-, Square-Well-, und Lennnard-Jones-Potential sowie elektrostatische Potentiale. Die Struktureigenschaften von Fluiden werden mit Hilfe der radialen Paarverteilungsfunktion erfasst. Theorien zur Berechnung dieser Funktion werden besprochen. Störungstheorien werden eingeführt und angewandt, um die thermodynamischen Eigenschaften von Reinstoffen und Mischungen zu berechnen. Auch stark nicht-ideale Systeme mit polymeren oder Wasserstoffbrücken-bildenden Komponenten werden abgebildet. Die molekularen Methoden werden illustriert, indem Grenzflächeneigenschaften mit Hilfe der Dichtefunktionaltheorie, sowie Flüssigkristalle modelliert werden
14. Literatur:	• B. Widom: Statistical Mechanics - A concise introduction for chemists. Cambridge Press, 2002 • D.A. McQuarrie: Statistical Mechanics. Univ Science Books, 2000 • J.P. Hansen, I.R. McDonald: Theory of Simple Liquids. Academic Press, 2006.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	369001 Vorlesung Molekulare Thermodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36901 Molekulare Thermodynamik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: (USL-V), schrifltiche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhaltes als Tafelanschrieb; Beiblätter werden als Ergänzung zum Tafelanschrieb ausgegeben. Die Übung wird als Rechnerübung gehalten.
20. Angeboten von:	

Modul: 26410 Molekularsimulation

2. Modulkürzel:	042100004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß
9. Dozenten:	• Joachim Groß • Niels Hansen
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Molekulare Thermodynamik formal: Bachelor-Abschluss
12. Lernziele:	Die Studierenden • können mit Hilfe von Computersimulationen thermodynamische Stoffeigenschaften einzig aus zwischenmolekularen Kräften ableiten. • können etablierte Methoden im Bereich der ‚Molekulardynamik' und der ‚Monte-Carlo-Simulation' anwenden und haben darüber hinaus vertiefte Kenntnisse um eigene Programme zur Berechnung verschiedener Stoffeigenschaften wie beispielsweise Diffusionskoeffizienten zu entwickeln. • können durch die Simulationen unterstützt eine optimale Auswahl von Fluiden für eine verfahrenstechnische Anwendung generieren, so beispielsweise ein prozessoptimiertes Lösungsmittel. • haben die Fähigkeit bestehende Berechnungsmethoden bezüglich ihrer physikalischen Grundannahmen, der Genauigkeit der Ergebnisse und der Recheneffizienz zu bewerten und weiter zu entwickeln.
13. Inhalt:	Ausgangspunkt sind Modelle der zwischenmolekularen Wechselwirkungen, wie Hartkörper-, Square-Well-, und Lennnard-Jones-Potential sowie elektrostatische Potentiale. Die Grundlagen der molekularen Simulation werden diskutiert: periodische Randbedingungen, Minimum-Image-Konvention, Abschneideradien, Langreichweitige Korrekturen. Eine Einführung in die beiden grundlegenden Simulationsmethoden Molekulardynamik und Monte-Carlo-Technik wird gegeben. Die Berechnung thermodynamischer Zustandsgrößen aus geeigneten Ensemble-Mittelwerten von Simulationen wird etabliert. Die Paarkorrelationsfunktionen werden als

	strukturelle Eigenschaften diskutiert. Spezielle Methoden zur simulativen Berechnung von Phasengleichgewichten werden eingeführt.
14. Literatur:	• M.P. Allen, D.J. Tildesley: Computer Simulation of Liquids, Oxford University Press • D. Frenkel, B.J. Smit: Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Academic Press • D.C. Rapaport: The Art of Molecular Dynamics Simulation, Cambridge University Press
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 264101 Vorlesung Molekularsimulation • 264102 Übung Molekularsimulation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Nachbearbeitungszeit: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	26411 Molekularsimulation (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: (USL-V), schriftliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhaltes als Tafelanschrieb. Die Übung wird als Rechnerübung gehalten.
20. Angeboten von:	

Modul: 47290 Neurale Systeme

2. Modulkürzel:	040100209	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Wolfgang Peter Hauber
9. Dozenten:	• Wolfgang Peter Hauber • Alexandra Münster
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen komplexe neuronale Netzwerke • zur Informationsverarbeitung von Sinneseindrücken • zur Steuerung von Lernvorgängen und Verhaltensreaktionen • der Regulation von Schlaf • sowie hormonelle Regulationsmechanismen Die Studierenden kennen verschiedene hormonelle und pharmakologische Wirkungsprinzipien. Sie können Originalliteratur lesen und referieren und beherrschen grundlegende Prinzipien der Vortragstechnik.
13. Inhalt:	Neurobiologie des Verhaltens • Neuroanatomische Grundlagen • Neuropharmakologie, Neuroendokrinologie • Sensorische und motorische Systeme • Gehirn und Verhalten • Neuroprothesen Literaturseminar - Präsentation ausgewählter Themen
14. Literatur:	• Carlson: Physiology of Behavior • Bear: Neurowissenschaften • Purves: Neuroscience
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 472901 Vorlesung Neurobiologie • 472903 Seminar Neurale Systeme und Neuroprothesen

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47291 Neurale Systeme (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 30100 Nichtlineare Dynamik

2. Modulkürzel:	074810240	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Ebenbauer
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
12. Lernziele:	This course provides the necessary background for students to understand and solve engineering problems involving nonlinear dynamical systems. The main focus of this course is on differential geometric methods. Applications will include problems from nonlinear control, optimization and mechanics.
13. Inhalt:	• Basic facts about nonlinear differential equations, vector fields, flows • Stability and bifurcation • Lie brackets, nonlinear controllability, integrability • Manifolds, calculus on manifolds, optimization on manifolds • Extremum seeking • Advanced stability analysis and center manifolds • Oscillations and averaging
14. Literatur:	• Arnol'd: Ordinary Differential Equations • Moser, Zehnder: Notes on Dynamical Systems • Bloch: Nonholonomic Mechanics and Control • Isidori: Nonlinear Control Systems I • Guckenheimer, Holmes: Nonlinear Oscillations, dynamical systems, and bifurcations
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 301001 Vorlesung Nichtlineare Dynamik • 301002 Übung Nichtlineare Dynamik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30101	Nichtlineare Dynamik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 33330 Nichtlineare Schwingungen

2. Modulkürzel:	072810018	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Michael Hanss
9. Dozenten:	Michael Hanss
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III oder Technische Schwingungslehre
12. Lernziele:	Der Studierende ist vertraut mit den Grundlagen von parametererregten und nichtlinearen Schwingungen, ihrer mathematischen Beschreibung, ihrer analytischen und näherungsweisen Lösung sowie ihrer Bedeutung für die ingenieurwissenschaftliche Praxis.
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der parametererregten und nichtlinearen Schwingungen in folgender Gliederung: Parametererregte Schwingungen, nichtlineare Schwingungen mit einem Freiheitsgrad: konservative und gedämpfte Eigenschwingungen, selbsterregte Schwingungen, erzwungene Schwingungen; Näherungsverfahren und numerische Verfahren zur Behandlung nichtlinearer Schwingungen.
14. Literatur:	Skript "Höhere Schwingungslehre"
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	333301 Vorlesung Nichtlineare Schwingungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33331 Nichtlineare Schwingungen (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

Modul: 25180 Nichtlineare finite Elemente

2. Modulkürzel:	020300010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Finite Elemente für Tragwerksberechnungen
12. Lernziele:	Die Studenten haben einen Überblick über computerorientierte Verfahren zur nichtlinearen Berechnung von Tragwerken mit dem Schwerpunkt der Methode der finiten Elemente. Die Studenten sind auf wissenschaftlich anspruchsvolle Arbeiten vorbereitet, haben jedoch auch praktische Fähigkeiten, insbesondere im Hinblick auf die Tragwerksmodellierung bei nichtlinearem Verhalten, die Anwendung von Computermethoden sowie die Kontrolle und die zutreffende Interpretation von Ergebnissen.
13. Inhalt:	Grundlagen • Phänomene und Begriffe der nichtlinearen Strukturmechanik Geometrische Nichtlinearität • große Deformationen, Stabilität • Methoden der nichtlinearen Strukturanalyse • Iterationsverfahren und Pfadverfolgung • Stabilität, Beulanalyse Materielle Nichtlinearität • Plastizitäts- und Schädigungsmodelle

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript „Nichtlineare finite Elemente“, Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 251801 Vorlesung Nichtlineare finite Elemente • 251802 Übung Nichtlineare finite Elemente
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25181 Nichtlineare finite Elemente (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistung: 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 34810 Nichtlineare partielle Differentialgleichungen

2. Modulkürzel:	080802804	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Guido Schneider
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Analysis 1-3, Höhere Analysis, Funktionalanalysis
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlich-dimensionaler Räume bei nicht linearen partiellen Differentialgleichungen.
13. Inhalt:	Die Burgers-Gleichung, die KdV-Gleichung, die NLS-Gleichung, die Ginzburg-Landau-Gleichung, Reaktions-Diffusions-Systeme, Nichtlineare Optik, Musterbildende Systeme, Wasserwellen.
14. Literatur:	D.Henry, Geometric Theory of Semilinear Parabolic Equations, Lecture Notes in Mathematics 840, Springer 1981, P.G.Drazin, R.S.Johnson, Solitons: An Introduction, Cambridge Texts in Applied Mathematics 1989.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 348101 Vorlesung Nichtlineare Partielle Differentialgleichungen • 348102 Übung Nichtlineare Partielle Differentialgleichungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34811 Nichtlineare partielle Differentialgleichungen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 18640 Nonlinear Control

2. Modulkürzel:	074810140	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	• Frank Allgöwer • Rainer Blind
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: Konzepte der Regelungstechnik
12. Lernziele:	The student • knows the mathematical foundations of nonlinear control • has an overview of the properties and characteristics of nonlinear control systems, • is trained in the analysis of nonlinear systems with respect to system-theoretical properties, • knows modern nonlinear control design principles, • is able to apply modern control design methods to practical problems, • has deepened knowledge, enabling him to write a scientific thesis in the area of nonlinear control and systems-theory.
13. Inhalt:	Course "Nonlinear Control": Mathematical foundations of nonlinear systems, properties of nonlinear systems, non-autonomous systems, Lyapunov stability, ISS, Input/ Output stability, Control Lyapunov Functions, Backstepping, Dissipativity, Passivity, and Passivity based control design
14. Literatur:	Khalil, H.: Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2000
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186401 Vorlesung Nonlinear Control

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18641 Nonlinear Control (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 11820 Numerische Mathematik 1

2. Modulkürzel:	080300002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Rohde
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis 2* *Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1, LAAG2, Computermathematik*
12. Lernziele:	• Analyse, Implementierung und Anwendung numerischer Algorithmen. • Potenzial und Grenzen numerischer Simulationstechniken. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen mathematischer Probleme. • Abstraktion und mathematische Argumentation.
13. Inhalt:	Numerische Behandlung der Grundprobleme aus der Analysis: • Approximation: Polynominterpolation, Splineapproximation, diskrete Fouriertransformation. • Integration: Quadraturverfahren (Newton-Cotes, Gauß-Quadratur, adaptive Verfahren). • Nichtlineare Gleichungen: Fixpunkt- und Newtonverfahren. • Optimierung: Optimierung unter Nebenbedingungen, Ausgleichsprobleme, Abstiegsverfahren.
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 118201 Vorlesung Numerische Mathematik I • 118202 Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h **Gesamt: 270h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11821 Numerische Mathematik 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 11850 Numerische Mathematik 2

2. Modulkürzel:	080300003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Rohde
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung* *Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3, Numerische Mathematik 1*
12. Lernziele:	• Kenntnis numerischer Algorithmen zur Lösung von Differentialgleichungsproblemen, deren Analyse und praktische Umsetzung auf dem Computer, Möglichkeiten und Grenzen numerischer Simulationstechniken. • Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Numerik.
13. Inhalt:	Gewöhnliche Anfangswertprobleme (Einschrittverfahren, Mehrschrittverfahren, Konsistenz und Stabilität, adaptive Verfahren, Langzeitverhalten diskreter Evolution), Gewöhnliche Randwertprobleme (Klassische Lösungstheorie und Finite-Differenzen Verfahren, effiziente Lösung, evt. schwache Lösungstheorie und Finite Elemente).
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 118501 Vorlesung Numerische Mathematik II • 118502 Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h **Gesamt: 270h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11851 Numerische Mathematik 2 (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 12250 Numerische Methoden der Dynamik

2. Modulkürzel:	072810005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard
9. Dozenten:	Peter Eberhard
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Mathematik und Mechanik
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Numerische Methoden der Dynamik besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über numerische Methoden und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge numerischer Methoden in der Dynamik. Somit sind sie einerseits in der Lage in kommerziellen Numerik-Programmen implementierte numerische Methoden selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht anwenden zu können und anderseits können sie auch eigene Algorithmen auf dem Computer implementieren.
13. Inhalt:	• Einführung in die numerischen Methoden zur Behandlung mechanischer Systeme • Grundlagen der numerischen Mathematik: Numerische Prinzipe, Maschinenzahlen, Fehleranalyse • Lineare Gleichungssysteme: Cholesky-Zerlegung, Gauß-Elimination, LR-Zerlegung, QR-Verfahren, iterative Methoden bei quadratischer Koeffizientenmatrix, Lineares Ausgleichsproblem • Eigenwertproblem: Grundlagen, Normalformen, Vektoriteration, Berechnung von Eigenwerten mit dem QR-Verfahren, Berechnung von Eigenvektoren • Anfangswertproblem bei gewöhnlichen Differentialgleichungen: Grundlagen, Einschrittverfahren (Runge-Kutta Verfahren) • Werkzeuge und numerische Bibliotheken: für lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme und Anfangswertprobleme. Theorie und Numerik in der Anwendung - ein Vergleich • 2 Versuche aus dem Angebot des Instituts (u.a. Virtual Reality, Hardware-in-the-loop, Schwingungsmessung); Pflicht falls als Kompetezfeld gewählt, ansonsten freiwillige Teilnahme
14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungsunterlagen des ITM

	• H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vettering, B.P. Flannery: Numerical Recipes in FORTRAN. Cambridge: Cambridge University Press, 1992 • H.-R. Schwarz, N. Köckler: Numerische Mathematik. Stuttgart: Teubner, 2004
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 122501 Vorlesung Numerische Methoden der Dynamik • 122502 Übung Numerische Methoden der Dynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit bzw. Versuche: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12251 Numerische Methoden der Dynamik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC, Computervorführungen
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

Modul: 15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik

2. Modulkürzel:	021420003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Bernd Flemisch
9. Dozenten:	• Bernd Flemisch • Rainer Helmig
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik: • Partielle Differentialgleichungen • Numerische Integration Grundlagen der Fluidmechanik: • Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls, Energie • Mathematische Beschreibung von Strömungs- und Transportprozessen
12. Lernziele:	Die Studierenden können geeignete numerische Methoden für die Lösung von Fragestellungen aus der Fluidmechanik auswählen und besitzen grundlegende Kenntnisse über die Implementierung eines numerischen Modells in C.
13. Inhalt:	Diskretisierungsmethoden: • Kenntnis der gängigen Methoden (Finite Differenzen, Finite Elemente, Finite Volumen) und ihrer Unterschiede • Vor- und Nachteile und damit verbunden deren Einsetzbarkeit • Herleitung der verschiedenen Methoden • Verwendung und Wahl der richtigen Randbedingungen bei den unterschiedlichen Methoden

Zeitdiskretisierung:

- Kenntnis der verschiedenen Möglichkeiten
- Beurteilung nach Stabilität, Rechenaufwand, Genauigkeit
- Courantzahl, CFL-Kriterium

Transportgleichung:

- verschiedene Diskretisierungsmöglichkeiten
- physikalischer Hintergrund
- Stabiltätskriterien der Methoden (Pecletzahl)

Einführung in Stabiltätsanalyse, Konvergenz

Begriffsklärungen: Modell, Simulation

Umsetzung der stationären Grundwassergleichung mit Hilfe der Finiten Elemente Methode

Erarbeitung eines Simulationsprogramms zur Grundwassermodellierung:

- Anforderungen an das Programm
- Programmieren einzelner Routinen

Grundlagen des Programmierens in C

- Kontrollstrukturen
- Funktionen
- Felder
- Debugging

Visualisierung der Simulationsergebnisse

14. Literatur:	• Skript: Einführung in die Numerischen Methoden der Hydromechanik • Helmig, R.: Multiphase Flow and Transport Processes in the Subsurface, Springer Verlag, 1997
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 150201 Vorlesung Grundlagen zu Numerische Methoden der Fluidmechanik • 150202 Übung Grundlagen zu Numerische Methoden der Fluidmechanik • 150203 Vorlesung Anwendungen zu Numerische Methoden der Fluidmechanik • 150204 Übung Anwendungen zu Numerische Methoden der Fluidmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium: 125 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15021 Numerische Methoden in der Fluidmechanik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 14980 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen • 15040 Mehrphasenmodellierung in porösen Medien
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Übungen in Gruppen zur Festigung der erarbeiten theoretischen Grundlagen. Praxisnahe Umsetzung von Fragestellungen am Rechner. Unterstützung der Studierenden mittels Lehrer-Schüler-Steuerung im Multi Media Lab des IWS

20. Angeboten von: Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 21310 Numerische Simulation

2. Modulkürzel:	060100001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	Claus-Dieter Munz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• 080410502 HM 3 für aer etc. • 080410501 HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge
12. Lernziele:	Numerische Behandlung gewöhnlicher Differenzialgleichungen: • Die Studierenden kennen grundlegende Techniken der numerischen Approximation für gewöhnliche Differenzialgleichungen und können numerische Verfahren in Algorithmen umsetzen und einfache Rechenprogramme schreiben. • Die Studierenden können die Qualität der erzielten Ergebnisse bewerten. Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen: • Die Studierenden besitzen einen Überblicküber die numerischen Verfahren, die in Rechenprogrammen für Probleme der Luft- und Raumfahrttechnik benutzt werden und kennen deren Eigenschaften. • Die Studierenden sind in der Lage, die numerischen Ergebnisse eines Rechenprogramms hinsichtlich Qualität und Genauigkeit zu beurteilen.
13. Inhalt:	• Numerische Behandlung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen Das zentrale Thema der Vorlesung ist die numerische Behandlung von Anfangs- und Randwertprobleme für gewöhnliche Differenzialgleichungen. Die behandelten numerischen Methoden für Anfangswertprobleme umfassen Einschritt-, Mehrschritt- und Extrapolations- Verfahren mit Berücksichtigung von Schrittweitensteuerung, Adaptivität und Fehlerschätzer, Stabilität, Konsistenz und Konvergenz. Für Randwertprobleme werden Schieß-Verfahren, Differenzen-Verfahren und die Methode der finiten Elemente vorgestellt. Als Hilfsmittel werden numerische Integration,

	Interpolation und Approximation, Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen dort behandelt, wo sie gebraucht werden. • Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen Diese Vorlesung erweitert die Kenntnisse in der Numerik auf die Approximation von partiellen Differenzialgleichungen und deren Umsetzung in Rechenprogramme. Behandelt werden alle drei Typen von partiellen Dgln: elliptische, parabolische und hyperbolische. Es werden Differenzen-, Finite-Volumenund Finite-Elemente-Verfahren besprochen und exemplarisch auf die kanonischen Vertreter der drei Typen von partiellen Dgln angewandt. Als Hilfsmittel wird die iterative Lösung von schwach besetzten linearen Gleichungssystemen besprochen. Die Umsetzung der Verfahren in Rechenprogramme wird exemplarisch an einfachen Beispielen aus den Anwendungen ausgeführt.
14. Literatur:	• C.-D. Munz, T. Westermann: Numerische Behandlunggewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen, 2. Auflage, Springer 2009 • Aufzeichnung der Vorlesung zur Nachbereitung des Vorlesungsstoffes
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 213101 Vorlesung Numerische Behandlung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen • 213102 Übung Numerische Behandlung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen • 213103 Tutorium Numerische Behandlung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen • 213104 Vorlesung Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen • 213105 Übung Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (46h Präsenzzeit, 134h Selbststudium)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21315 Numerische Simulation (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 120 Minuten oder mündlich 30 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung auf Tablet-PC mit Ausführung von Beispielen, Maple-Worksheets zur interaktiven Demonstration, interaktives Skript als pdf-File
20. Angeboten von:	

Modul: 17600 Numerische Strömungsmechanik

2. Modulkürzel:	042000300	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Albert Ruprecht
9. Dozenten:	Albert Ruprecht
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Höhere Mathematik
12. Lernziele:	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der numerischen Berechnung von Strömungen sowie das Vorgehen bei der Lösung von Strömungsproblemen mittels CFD. Sie sollten in der Lage sein, problemspezifische Modelle und Algorithmen auszuwählen und zu bewerten. Sie erhalten die Voraussetzung zu einer richtigen Anwendung von kommerzieller Berechnungssoftware.
13. Inhalt:	• Einführung in die numerische Strömungsmechanik, • Navier-Stokes-Gleichungen, • Turbulenzmodelle, • Finite Differenzen, Finite Volumen, Finite Elemente, • Lineare Gleichungslöser, • Algorithmen zur Strömungsberechnungen, • CFD-Anwendungen.
14. Literatur:	• Vorlesungsmanuskript „Numerische Strömungsmechanik“
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 176001 Vorlesung Numerische Strömungsmechanik • 176002 Übung Numerische Strömungsmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17601 Numerische Strömungsmechanik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Computerübungen
20. Angeboten von:	

Modul: 44920 Numerische Strömungsmechanik

2. Modulkürzel:	060120111	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	Claus-Dieter Munz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen einen Überblick über die numerischen Verfahren, die in den aktuellen Strömungsmechanik-Rechenprogrammen benutzt werden und kennen deren grundlegenden Eigenschaften. Die Studierenden sind in der Lage, zu entscheiden, welches numerische Verfahren für eine vorliegende Anwendung geeignet ist. Sie haben eine Vorstellung, wie die Qualität und die Genauigkeit der numerischen Ergebnisse beurteilt werden kann.
13. Inhalt:	Diese Vorlesung erweitert die Kenntnisse der numerischen Verfahren über partielle Differenzialgleichungen auf die Gleichungen der Strömungsmechanik. Im Bereich der Approximation von kompressiblen Strömungen sind dies vor allem Finite-Volumen-Verfahren. Es werden sogenannte Shock-Capturing-Verfahren besprochen mit einer Übersicht über deren Konstruktion. Die Simulation kompressibler Strömungen, wie dies insbesondere für die Luft- und Raumfahrttechnik wichtig ist, nimmt dabei den größten Teil der Vorlesung ein. Daneben werden aber auch numerische Verfahren für schwach kompressible oder inkompressible Strömungen vorgestellt und auf deren Konstruktionsprinzipien eingegangen. Der Zusammenhang mit der Aeroakustik und ein Ausblick auf die aktuelle Forschung werden zum Abschluss behandelt. Die Umsetzung der Verfahren in Rechenprogramme wird exemplarisch an einfachen Beispielen aus den Anwendungen demonstriert.
14. Literatur:	Powerpoint-Folien werden als Skript zur Verfügung gestellt

	Verschiedene Lehrbücher werden in der Vorlesung angegeben. Grundlagen zur Vorlesung findet man z.B. im Buch: C.-D. Munz, T. Westermann: Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen, 3. Auflage, Springer 2012 Weitere Information: http://www.iag.uni-stuttgart.de/IAG/lehre/vorlesungen.html
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 449201 Vorlesung Numerische Strömungsmechanik • 449202 Übung Numerische Strömungsmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Numerische Strömungsmechanik, Vorlesung:60 h (Präsenszeit:28 h, Selbststudium 32 h) Numerische Strömungsmechanik, Übungen: 30 h (Präsenszeit 7 h, Selbststudium 23 h) Gesamt: 90h (Präsenzzeit 35 h, Selbststudium 55 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44921 Numerische Strömungsmechanik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 44930 Numerische Strömungssimulation

2. Modulkürzel:	060120113	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	Claus-Dieter Munz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	**Numerische Strömungsmechanik:** Die Studierenden besitzen einen Überblick über die numerischen Verfahren, die in den aktuellen Strömungsmechanik-Rechenprogrammen benutzt werden und kennen deren grundlegenden Eigenschaften. Die Studierenden sind in der Lage, zu entscheiden, welches numerische Verfahren für eine vorliegende Anwendung geeignet ist. Sie haben eine Vorstellung, wie die Qualität und die Genauigkeit der numerischen Ergebnisse beurteilt werden kann. **CFD-Programmierseminar:** Die Studierenden besitzen einen Überblick über die praktische Implementierung numerischer Verfahren, die in aktuellen Strömungsmechanik- Rechenprogrammen benutzt werden. Die Studierenden sind in der Lage, einzelne Programmteile selbst zu modifizieren und das Rechenprogramm zu validieren. Sie können die Qualität und die Genauigkeit der erzielten numerischen Ergebnisse beurteilen.
13. Inhalt:	**Numerische Strömungsmechanik:** Diese Vorlesung erweitert die Kenntnisse der numerischen Verfahren über partielle Differenzialgleichungen auf die Gleichungen der Strömungsmechanik. Im Bereich der Approximation von kompressiblen Strömungen sind dies vor allem Finite-Volumen-Verfahren. Es werden sogenannte Shock-Capturing-Verfahren besprochen mit einer Übersicht über deren Konstruktion. Die Simulation kompressibler Strömungen, wie dies insbesondere für die Luft- und Raumfahrttechnik wichtig ist, nimmt dabei den größten Teil der Vorlesung ein. Daneben werden aber auch numerische Verfahren für schwach kompressible oder inkompressible Strömungen vorgestellt und auf deren

	Konstruktionsprinzipien eingegangen. Der Zusammenhang mit der Aeroakustik und ein Ausblick auf die aktuelle Forschung werden zum Abschluss behandelt. Die Umsetzung der Verfahren in Rechenprogramme wird exemplarisch an einfachen Beispielen aus den Anwendungen demonstriert. **CFD-Programmierseminar:** Diese Vorlesung behandelt die Umsetzung der numerischen Verfahren der Strömungsmechanik in Rechenprogramme. Zunächst wird mit einem vorgegebenen Rechenprogramm, einem Finite-Volumen-Verfahren für kompressible Strömungen auf einem unstrukturierten Gitter, eine Keilströmung simuliert. Danach kann man selbst Teile des Programms mit entwickeln und validieren. So werden in einem Projekt verschiedene Flussfunktionen programmiert und untersucht oder auch eine Erweiterung auf die Genauigkeit 2. Ordnung ausgeführt. Eigene Programmierung, Validierung und Anwendung des modifizierten Programms unter Anleitung sind die wesentlichen Aktivitäten in dieser praktische Lehrveranstaltung. In Rahmen von Kurzvorträgen wird über die Ergebnisse berichtet.
14. Literatur:	Powerpoint-Folien werden als Skript zur Verfügung gestellt Verschiedene Lehrbücher werden in der Vorlesung angegeben. Grundlagen zur Vorlesung findet man z.B. im Buch: C.-D. Munz, T. Westermann: Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen, 3. Auflage, Springer 2012 Weitere Information: http://www.iag.uni-stuttgart.de/IAG/lehre/vorlesungen.html
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 449301 Vorlesung Numerische Strömungsmechanik • 449302 Übung Numerische Strömungsmechanik • 449303 CFD-Programmierseminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Numerische Strömungsmechanik, Vorlesung:60 h (Präsenszeit 28 h, Selbststudium 32 h) Numerische Strömungsmechanik, Übungen: 30 h (Präsenszeit 7 h, Selbststudium 23 h) CFD-Programmierseminar, Seminar: 90 h (Präsenszeit 35 h, Selbststudium 55 h) Gesamt: 180 h (Präsenzzeit 70 h, Selbststudium 110 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44931 Numerische Strömungssimulation (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen

2. Modulkürzel:	051240005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dirk Pflüger
9. Dozenten:	• Dirk Pflüger • Stefan Zimmer • Miriam Mehl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker
12. Lernziele:	Beherrschung grundlegender Begriffe und Methoden der Numerik und Stochastik, Kenntnis der Anwendungsbereiche und Gültigkeitsgrenzen der erlernten Methoden, insbesondere Kenntnis der Auswirkungen von Näherungen, Beherrschung der Modellierung einfacher Probleme mit stochastischen Methoden.
13. Inhalt:	Methoden der angewandten Mathematik, insbesondere der Numerik, Stochastik und Statistik, sind für viele Bereiche der Informatik wie Simulation, Grafik oder Bildverarbeitung von zentraler Bedeutung. In Ergänzung der Mathematik-Grundausbildung vermittelt diese Vorlesung folgende Grundkenntnisse: • numerische Algorithmik • Gleitpunktzahlen und Gleitpunkarithmetik • Interpolation & Approximation • Integration • lineare Gleichungssysteme • Iterative Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungen • gewöhnliche Differentialgleichungen • Stochastik • Zufall und Unsicherheit • diskrete und kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsräume • Asymptotik • Elementare induktive Statistik Dabei wird ein konstruktiv-algorithmischer Zugang gewählt, der sich an konkreten Aufgabenstellungen aus der Informatik orientiert.

14. Literatur:	• Dahmen, Reusken; Numerik für Ingenieure • Schwarz, Köckler; Numerische Mathematik • Huckle, Schneider; Numerik für Informatiker • Henze; Stochastik für Einsteiger • Schickinger, Steger; Diskrete Strukturen, Band 2
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 102401 Vorlesung Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik • 102402 Übung Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 207 h Summe: 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10241 Numerische und Stochastische Grundlagen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Simulation großer Systeme

Modul: 40680 Optimization

2. Modulkürzel:	051200113	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid basic knowledge in linear algebra and analysis. Basic programming skills.
12. Lernziele:	Students will learn to identify, mathematically formalize, and derive algorithmic solutions to optimization problems as they occur in nearly all disciplines, e.g. Machine Learning, Combinatorial Optimization, Computer Vision, Robotics, Simulation. The focus will be on continuous optimization problems (including as they arise from relaxations of discrete problems), including convex problems, quadratic & linear programming, but also non-linear black-box problems. The goal is to give an overview of the various approaches and mathematical formulations and practical experience with the basic paradigms.
13. Inhalt:	Optimization is one of the most fundamental tools of modern sciences. Many phenomena -- be it in computer science, artificial intelligence, logistics, physics, finance, or even psychology and neuroscience -- are typically described in terms of optimality principles. The reason is that it is often easier to describe or design an optimality principle or cost function rather than the system itself. However, if systems are described in terms of optimality principles, the computational problem of optimization becomes central to all these sciences. This lecture aims give an overview and introdution to various approaches to optimization together with practical experience in the exercises. The focus will be on continuous optimization problems and we will cover methods ranging from standard convex optimization and gradient methods to non-linear black box problems (evolutionary algorithms) and optimal global optimization. Students will learn to identify, mathematically formalize, and derive algorithmic solutions to optimization problems as they occur in nearly all disciplines. A preliminary list of topics is: • gradient methods, log-barrier, conjugate gradients, Rprop • constraints, KKT, primal/dual • Linear Programming, simplex algorithm • (sequential) Quadratic Programming • Markov Chain Monte Carlo methods

	• 2nd order methods, (Gauss-)Newton, (L)BFGS • blackbox stochastic search, including a discussion of evolutionary algorithms Please also refer to the course web page: http://ipvs.informatik.uni-stuttgart.de/mlr/marc/teaching/13-Optimization/
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	406801 Vorlesung mit Übungen Optimization
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 42 hours Self study: 138 hours Sum: 180 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40681 Optimization (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Parallele und Verteilte Systeme

Modul: 30060 Optimization of Mechanical Systems

2. Modulkürzel:	072810007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard
9. Dozenten:	Peter Eberhard
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics in Applied Mechanics and Mathematics
12. Lernziele:	Knowledge of the basics of optimization in engineering systems; Independent, confident, critical and creative application of optimization techniques to mechanical systems
13. Inhalt:	O **Formulation of the optimization problem:** optimization criteria, scalar optimization problem, multicriteria optimization O **Sensitivity Analysis:** Numerical differentiation, semianalytical methods, automatic differentiation O **Unconstrained parameter optimization:** theoretical basics, strategies, Quasi-Newton methods, stochastic methods O **Constrained parameter optimization:** theoretical basics, strategies, Lagrange-Newton methods
14. Literatur:	O Lecture notes O Lecture materials of the ITM O D. Bestle: Analyse und Optimierung von Mehrkörpersystemen, Berlin: Springer, 1994 O R. Haftka and Z. Gurdal: Elements of Structural Optimization. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1992

	O L. Harzheim: Strukturoptimierung. Frankfurt, Verlag Harry Deutsch, 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	300601 Lecture Optimization of Mechanical Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30061 Optimization of Mechanical Systems (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 90min oder mündlich 20min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 56790 Parallele Numerik

2. Modulkürzel:	051240080	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Miriam Mehl
9. Dozenten:	• Miriam Mehl • Dirk Pflüger • Stefan Zimmer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker **oder** • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die wesentlichen parallelisierbaren Algorithmen für zentrale numerische Problemstellungen. Sie erkennen Parallelisierungshindernisse in bekannten und neuen numerischen Algorithmen, können die zu erwartende Skalierbarkeit abschätzen und sind in der Lage, Algorithmen so zu modifizieren, dass die parallele Effizienz erhöht wird ohne wichtige numerische Eigenschaften wie Stabilität und Komplexität zu verlieren.
13. Inhalt:	• parallele Matrix- und Vektoroperationen • parallele Fouriertransformation • parallele QR Zerlegung und Least Squares Probleme • parallele iterative Gleichungssystemlöser • parallele Eigenwert- und Eigenvektorberechnung • parallele Zeitschrittverfahren • parallele Algorithmen für Teilchenwechselwirkungen
14. Literatur:	• Introduction to High Performance Scientific Computing (Eijkhout, Chow, van de Geijn) (download at http://www.lulu.com/shop/victor-eijkhout/introduction-to-high-performance-scientific-computing/paperback/product-21431780.html;jsessionid=CF30CC0B65B0F349BFBD206D406F8 • Numerical Linear Algebra for High-Performance Computers (Dongarra, Duff, Sorensen, van der Vorst) • Parallel Algorithms for Matrix Computations (Gallivan, Heath, Ng, Ortega,...) • A User's Guide to MPI (Pacheco) • Iterative Methods for Sparse Linear Systems (Saad) • Loesung linearer Gleichungssysteme auf Parallelrechnern (Frommer) • M. Griebel, S. Knapek, G. Zumbusch, and A. Caglar. Numerische Simulation in der Molekulardynamik. Springer, 2004.

	• D. Frenkel and B. Smith. Understanding Molecular Simulation from Algorithms to Applications. Academic Press (2nd ed.), 2002.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 567901 Vorlesung Parallele Numerik • 567902 Übung Parallele Numerik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56791 Parallele Numerik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Simulation großer Systeme

Modul: 14740 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation)

2. Modulkürzel:	080300006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Rohde
9. Dozenten:	• Christian Rohde • Bernard Haasdonk • Kunibert Gregor Siebert • Dominik Göddeke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung* *Inhaltliche Voraussetzung: Höhere Analysis, Numerische Mathematik 2*
12. Lernziele:	• Grundlagen zur Behandlung von partiellen Differentialgleichungen. • Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis bzw. Numerik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.
13. Inhalt:	**Modellierung:** • Herleitung elementarer Typen aus Anwendungen. **Analysis:** • Klassifizierung linearer partieller Differentialgleichungen, elementare Lösungstechniken (Fundamentallösungen, Wellen,...), klassische Existenztheorie in Hölderräumen, schwache Existenztheorie in Sobolevräumen, Asymptotik und qualitatives Verhalten. **Numerik:** • Finite-Differenzen Verfahren, Finite-Elemente Verfahren, effiziente Gleichungslöser. Datenstrukturen,Gittererzeugung.
14. Literatur:	*Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.*
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 147401 Vorlesung Partielle Differentialgleichungen • 147402 Übungen zur Vorlesung Partielle Differentialgleichungen

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h
	Prüfungsvorbereitung:	20h
	Gesamt:	**270h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14741	Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation) (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 40220 Physik auf dem Computer

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Jens Smiatek
9. Dozenten:	• Jens Smiatek • Maria Fyta
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• lineare Algebra, Analysis (z.B. aus der höheren Mathematik) • Programmierkenntnisse in C und Python (z.B. aus dem Modul „Computergrundlagen“) • Unixkenntnisse (z.B. aus dem Modul „Computergrundlagen“)
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses von grundlegenden numerischen Methoden. Befähigung zur selbständigen Lösung physikalischer Probleme mit Hilfe von numerischen Methoden auf Computern. Die Übungen fördern auch die Medienkompetenz und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.
13. Inhalt:	• Numerische Differentation, Integration und Interpolation • Lösung von Differentialgleichungen • Lineare Algebra (lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme) • Optimierung • diskrete schnelle Fouriertransformation (FFT) • Korrelationsanalyse, Fehlerrechnung • Symbolisches Rechnen Homepage (SS 2016): http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Physik_auf_dem_Computer_SS_2016
14. Literatur:	Press, Teukolsky, Vetterling, Flannery: „Numerical Recipes“, Cambridge University Press
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 402201 Vorlesung Physik auf dem Computer • 402202 Übung Physik auf dem Computer
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Vorlesung: 42h Präsenzzeit, 42h Nachbereitung • Übungen: 28h Präsenzzeit, 68h Bearbeiten der Übungsaufgaben

	Summe: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 40221 Physik auf dem Computer (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 50% der Punkte bei den Übungen
18. Grundlage für ... :	36010 Simulation Methods in Physics
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Computerphysik

Modul: 29660 Programmanalysen und Compilerbau

2. Modulkürzel:	051510311	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse, die in etwa den Inhalten des Moduls 10150 - Grundlagen des Compilerbaus und der Programmiersprachen - des Bachelor-Studiums entsprechen, sind dringend empfohlen.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die typischen in Compilern und anderen statischen Programmanalysen verwandten Verfahren erworben, sowohl in Bezug auf Basisanalysen (Kontroll- und Datenflussanalysen) als auch auf weitergehende, zielgerichteten Analysen wie Zeigeranalysen, Abhängigkeitsanalysen oder Slicing. Speziell lernen sie eine Reihe von Codeoptimierungen im Compiler kennen, aber auch diverse Globalanalysen, wie sie in Werkzeugen zur Fehlersuche, zum Reengineering oder zu Architekturanalysen nötig sind.
13. Inhalt:	• Attributgrammatiken (Wiederholung) • Programmanalysen und -Optimierung (Schwerpunkt) • klassische Optimierungen • Lokale und globale Kontrollflussanalyse • Lokale und globale Datenflussanalysen • Dominatoren, Dominatorgrenzen, Kontrollstrukturanalysen • Zeigeranalysen • Seiteneffekt-Analyse • Datenabhängigkeiten, Konfliktanalysen und Registervergabe • SSA-Form und ihre Berechnung • Code-Erzeugung • Implementierung von OOP • Das Laufzeitsystem • Separate Übersetzung • Slicing • Mustersuchen und Klonerkennung • Begriffsanalyse und ihre Anwendungen

	Orthogonal zu den jeweilen Analyseverfahren werden die Verwendungen in Codeoptimierung und in Programmanalysen anderer Werkzeuge des Software Engineering aufgezeigt.
14. Literatur:	• A. V. Aho, M.S. Lam, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison Wesley Verlag (2007) • Morgan, Robert, Building an Optimizing Compiler, 1998 • Muchnick, Steven S., Advanced Compiler Design and Implementation, 1997 • Wilhelm, Maurer: Übersetzerbau, 2. Auflage, Springer Verlag (1997) • Uwe Kastens: Übersetzerbau, Oldenbourg Verlag (1990)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	296601 Vorlesung mit Übung Programmanalysen und Compilerbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29661 Programmanalysen und Compilerbau (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Softwaretechnologie

Modul: 45000 Programmierung von Discontinuous-Galerkin-Verfahren

2. Modulkürzel:	060120132	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über DG-Verfahren und verschiedene Implementierungsstrategien. Sie besitzen Kenntnis über die einzelnen nötigen Bausteine und können diese implementieren. Zudem haben sie eine Vorstellung über den allgemeinen Programmablauf.
13. Inhalt:	Es werden die wichtigsten Bausteine und Operatoren des DG-Verfahrens hergeleitet, implementiert und zur Verfügung gestellt. Besonderer Fokus liegt auf der Beurteilung der Effizienz verschiedener Varianten. Jeder Studierende erhält eine Programmieraufgabe im Kontext von DG-Verfahren welche mit einer beliebigen Programmiersprache umgesetzt werden soll.
14. Literatur:	Ein Skript wird zur Verfügung gestellt. Ein dokumentierter Code wird zur Verfügung gestellt. „Nodal Discontinuous Galerkin Methods" von Jan Hesthaven und Tim Warburton „Implementing Spectral Methods for Partial Differential Equations" von David Kopriva Weitere Lehrbücher werden in der Vorlesung angegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	450001 Vorlesung Programmierung von Disontinuous Galerkin Verfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 62 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45001 Programmierung von Discontinuous-Galerkin-Verfahren (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 41520 Raumfahrt

2. Modulkürzel:	060500031	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefanos Fasoulas
9. Dozenten:	Stefanos Fasoulas
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060500033 Physik und Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Raumtransportsysteme (Träger, Satelliten, Eintrittsfahrzeuge) und können einfache Systeme selbst berechnen (Antriebsvermögen). Die Studierenden sind außerdem in der Lage den Treibstoffbedarf und die Dauer einer Raumfahrtmission abzuschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache bahnmechanische Beziehungen anzuwenden und damit Satellitenorbits zu berechnen bzw. zu beurteilen. Ebenso können sie die wichtigsten Raumflugmanöver berechnen. Weiterhin besitzen sie Grundkenntnisse über die Vorgänge in thermischen Raketen und können die Expansionsströmung in diesen vereinfacht berechnen. Die Studierenden haben einen Überblick über die Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an die Antriebssysteme und über die Umweltfaktoren im Weltraum.
13. Inhalt:	**Raumfahrt I** Raketengleichung & Stufenauslegung, Orbitmechanik und Keplergesetze, atmosphärische, planetare und interplanetare Bahnmanöver, Antriebsbedarf & Antriebssysteme für die Raumfahrt, Orbitalsysteme (Satelliten und Raumstationen), Umweltfaktoren. **Raumfahrt II** Thermische Raketen und zugehörige vereinfachte Beschreibung der Expansionsvorgänge, Komponenten von Antriebssystemen, elektrische Raumfahrtantriebe, Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an Antriebssysteme.
14. Literatur:	Skripte / Übungsblätter, Vortragsfolien im Internet. **Lehrbuch:** Messerschmid, E., Fasoulas, S., „Raumfahrtsysteme - Eine Einführung mit Übungen und Lösungen", ISBN 978-3-642-12817-2, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 415201 Vorlesung Raumfahrt I • 415202 Übung Raumfahrt I • 415203 Vorlesung Raumfahrt II • 415204 Übung Raumfahrt II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (57h Präsenzzeit, 123h Selbststudium)

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 41521 Raumfahrt I (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 50.0, Teil A (Kurzfragen): 30 Minuten Teil B (Aufgaben): 75 Minuten, Hilfsmittel: s. Aushang Institut • 41522 Raumfahrt II (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 50.0, Teil A (Kurzfragen): 30 Minuten Teil B (Aufgaben): 75 Minuten, Hilfsmittel: s. Aushang Institut
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel/Overhead, PPT Präsentationen, Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Raumfahrtsysteme

Modul: 39040 Rechnernetze

2. Modulkürzel:	051200010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	• Kurt Rothermel • Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung • 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen • Grundkenntnisse in Java
12. Lernziele:	• Versteht grundsätzliche Eigenschaften, Konzepte und Methoden von Rechnernetzen, insbesondere dem Internet. • Versteht Schichten und deren Zusammenwirken in einem Protokollstapel • Kann Rechnernetze aufbauen, verwalten und analysieren. • Kann Protokolle entwickeln und in Schichtenarchitektur einbetten. • Kann höhere Kommunikationsdienste zur Entwicklung von netzgestützen Systemen anwenden. • Kann sich mit Experten anderer Domänen über Methoden der Rechnernetze verständigen.
13. Inhalt:	• Einführung in die Rechnernetze, ISO Referenzmodell; • Bitübertragungsschicht: Übertragungsmedien, analoge und digitale Informationskodierung und -übertragung, Vermittlungsarten; • Sicherungsschicht: Betriebsarten, Fehlererkennung und -behandlung, Flusskontrolle; • Lokale Netze: CSMA/CD, Token Ring, Token Bus, FDDI, Kopplung; • Vermittlungsschicht: Verbindungsorientierter und verbindungsloser Dienst, Leitwegbestimmung, Überlastkontrolle; • Internetworking; • Internet-Protokoll; • Transportschicht: ausgewählte Realisierungsprobleme und Internet-Protokolle; • Echtzeitkommunikation: IntServ, DiffServ; Sicherheit: Verfahren, IPsec, SSL, TLS.
14. Literatur:	• A.S. Tanenbaum, Computer Networks, 4th Edition, 2003

	• D.E. Comer, Computernetzwerke und Internets, 2000 • D.E. Comer, Internetworking with TCP/IP Volume I: Principles, Protocols, and Architecture, 1995 • J. F. Kurose, K. W. Ross, Computer Networks: a top-down approach featuring the Internet, 2001 • L.L. Peterson, B.S. Davie, Computer Networks: A Systems Approach, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 390401 VL Rechnernetze • 390402 ÜB Rechnernetze
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 39041 Rechnernetze (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsdauer: 90 min schriftlich oder 30 min mündlich Exam duration: 90 min written exam or 30 min oral exam • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 10310 Rechnerorganisation

2. Modulkürzel:	051700005	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Joachim Wunderlich
9. Dozenten:	Hans-Joachim Wunderlich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Für Rechnerorganisation 1: Technische Grundlagen der Informatik (10930) • Für Rechnerorganisation 2: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen von Rechnerorganisation 1 oder eine bestandene Eingangsklausur
12. Lernziele:	Rechnerorganisation 1: • Kenntnisse über die Grundlagen der Organisation von Rechnern und deren maschinennahe Programmierung • Gründzüge über die Beschreibung und den Entwurf von Hardwaresystemen Rechnerorganisation 2: • Kenntnisse in den Grundlagen des Entwurfs digitaler Schaltungen und Systeme, • Fertigkeiten in der Verwendung von Hardware-Beschreibungssprachen • Fertigkeiten im Umgang mit programmierbarer Logik (FPGA) und • Prototypenboards, • Fertigkeiten im Umgang mit Werkzeugen zur Entwurfsautomatisierung, • Kentnisse des Zusammenhangs von Hard- und Software • Erfahrung in Projektarbeit im Team
13. Inhalt:	Rechnerorganisation 1: • Aufbau, Entwurf und maschinennahe Programmierung von Mikroprozessoren werden erläutert. In den Übungen wird das Wissen durch schriftliche Aufgaben sowie Experimente mit Prozessorsimulatoren vertieft. Im einzelnen werden behandelt: • Grundstrukturen: Stack-, Akkumulator- und Register-basierende Rechner • Informationsdarstellung in Hardware: Daten- und Befehlsformate, Fehlererkennung und -korrektur, Befehlssätze und Unterstützung von Hochsprachen. • MIPS als RISC-Bespiel und seine Assemblerprogrammierung • Grundelemente und Entwurf auf Register-Transfer-Ebene • Grundzüge einer Hardware-Beschreibungssprache (VHDL) • Operationswerke: Multiplikation, Division, Gleitkommaeinheiten

	• Steuerwerksentwurf und Mikroprogrammierung • Befehlszyklus und Unterbrechungen • Pipelining und statisches Scheduling • Speicherorganisation: Cachestrukturen und virtueller Speicher, Seitenverwaltung, Segmentierung, TLB, MMU und DMA • Leistungsbewertung: Maßzahlen und CPI, Benchmarking und einfache Anwendung von Warteschlangen Rechnerorganisation 2: • Elementare Messtechnik • Aufbau wesentlicher Bauelemente und Grundschaltungen der Elektronik. • Entwurf eines einfachen RISC-Prozessors mit kommerziellen Entwurfssystemen. • Umsetzung in Hardware mit einem Field Programmable Gate Array (FPGA) und einem Prototypenboard. • Entwurf kombinatorischer und sequentieller Schaltungen. • Arbeitstechniken zur Komplexitätsbewältigung und Konzepte zur Schaltungsvalidierung. • Programmierung des selbst entworfenen Prozessors in Maschinensprache.
14. Literatur:	Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 103101 Vorlesung Rechnerorganisation 1 • 103102 Übung Rechnerorganisation 1 • 103103 Vorlesung Rechnerorganisation 2 • 103104 Hardwarepraktikum Rechnerorganisation 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 95 Stunden Nachbearbeitungszeit: 265 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10311 Rechnerorganisation 1 (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 7.0 • 10312 Rechnerorganisation 1 - Praktikum und Übungsaufgaben (LBP), Studienbegleitend, Gewichtung: 3.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	• 10090 Grundlagen der Eingebetteten Systeme • 10140 Advanced Processor Architecture • 11900 Design and Test of Systems-on-a-Chip • 14380 Hardware Verification and Quality Assessment • 29560 Algorithms and Methods in Design Automation for Micro- and Nanoelectronic Systems • 29610 Hardware Based Fault Tolerance
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 46680 Rechnerübung: Modellierung und Simulation in der Systembiologie

2. Modulkürzel:	074740003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Ronny Feuer
9. Dozenten:	• Ronny Feuer • Nicole Radde • Dozenten des Instituts
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden Grundlagen im Bereich der Modellierung biochemischer Reaktionsnetzwerke, z.B. aus der Vorlesung Modellierung und Simulation in der Systembiologie, Introduction to Systems Biology oder der Systems Theory in Systems Biology oder Veranstaltungen, die ähnliche Inhalte vermitteln.
12. Lernziele:	Die Studenten können mit wichtigen Computerprogrammen zur Modellierung, Simulation und Modellanalyse umgehen und können diese selbständig auf gegebene Probleme anwenden, die gefunden Lösungen bewerten, Fehler entdecken und korrigieren.
13. Inhalt:	• Einführung in wichtige Computerwerkzeuge (z.B. Matlab und Toolboxen, Copasi, XPP) • Selbständiges Lösen von Beispielaufgaben aus der Modellierung und Simulation in der Systembiologie
14. Literatur:	Das Material wird während der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 466801 Vorlesung Einführung in wichtige Computerwerkzeuge • 466802 Übung Selbständiges Lösen von Beispielaufgaben aus der Modellierung und Simulation in der Systembiologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit:120 h • Selbststudium: 60 h • Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46681 Rechnerübung: Modellierung und Simulation in der Systembiologie (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 28650 Relativitätstheorie

2. Modulkürzel:	081900202	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Jörg Main
9. Dozenten:	• Johannes Roth • Jörg Main
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkurse des BSc-Studiengangs
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Eigenschaften des Raum-Zeitkontinuums und können dieses in Übungen anwenden.
13. Inhalt:	**Teil I: Spezielle Relativitätstheorie** • Vorrelativistische Physik • Einsteins Relativitätsprinzip • Tensorkalkül • Relativistische Kinematik und Mechanik • Elektrodynamik als relativistische Feldtheorie **Teil II: Allgemeine Relativitätstheorie** • Grundlagen der Allg. Relativitätstheorie • Mathematik gekrümmter Räume • Schwarzschild Metrik und Schwarze Löcher • Kosmologie • Gravitationswellen
14. Literatur:	• U.E. Schröder, Spezielle Relativitätstheorie • R. Sexl, H. K. Schmidt, Raum-Zeit-Relativität • H Ruder, M. Ruder, Die Spezielle Relativitätstheorie • L.D. Landau, E.M. Lifschitz, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Band II

	• S. Weinberg, Gravitation and Cosmology • M. Berry, Principles of cosmology and gravitation • P. Hyong, Relativistic Astrophysics and Cosmology
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 286501 Vorlesung Relativitätstheorie Teil 1 • 286502 Vorlesung Relativitätstheorie Teil 2 • 286503 Übung Relativitätstheorie Teil 1 • 286504 Übung Relativitätstheorie Teil 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung** : Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS)*28 Wochen = 42 h Vor- u. Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 84 h **Übungen:** Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS)*28 Wochen = 21 h Vor- u. Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 63 h Prüfung incl. Vorbereitung = 60 h **Gesamt:** 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 28651 Relativitätstheorie (PL), schriftlich oder mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, erfolgreiche Teilname in den Übungen beider Vorlesungsteile
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel und Videopräsentationen
20. Angeboten von:	

Modul: 48600 Robotics I

2. Modulkürzel:	051200999	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in linear algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.
12. Lernziele:	Students will acquire the basic methodologies to model, control and navigate robots, including trajectory planning, control of dynamic systems and object manipulation.
13. Inhalt:	The lecture will give an introduction to robotics, focusing on essential theoretical foundations of planning and controlling motion, state estimation and eventually object manipulation. Exercises in simulations and on a real robot are a core element of this lecture to gain practical experience. • motivation and history • (inverse) kinematics • path finding and trajectory optimization • (non-)holonomic systems • mobile robots • sensor processing (vision, range sensors) • simulation of robots and environments • object grasping and manipulation
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 486001 Lecture Robotics I • 486002 Exercise Robotics I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48601 Robotics I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Parallele und Verteilte Systeme

Modul: 18630 Robust Control

2. Modulkürzel:	080520806	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Scherer
9. Dozenten:	Carsten Scherer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Konzepte der Regelungstechnik oder Vorlesung Lineare Kontrolltheorie
12. Lernziele:	The students are able to mathematically describe uncertainties in dynamical systems and are able to analyze stability and performance of uncertain systems. The students are familar with different modern robust controller design methods for uncertain systems and can apply their knowledge on a specified project.
13. Inhalt:	• *Selected mathematical background for robust control* • *Introduction to uncertainty descriptions (unstructured uncertainties, structured uncertainties, parametric uncertainties, ...)* • *The generalized plant framework* • *Robust stability and performance analysis of uncertain dynamical systems* • *Structured singular value theory* • *Theory of optimal H-infinity controller design* • *Application of modern controller design methods (H-infinity control and mu-synthesis) to concrete examples*
14. Literatur:	• *C.W. Scherer, Theory of Robust Control, Lecture Notes.* • *G.E. Dullerud, F. Paganini, A Course in Robust Control, Springer-Verlag 1999.* • *S. Skogestad, I. Postlethwaite, Multivariable Feedback Control: Analysis & Design, Wiley 2005.*

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186301 Vorlesung mit Übung und Miniprojekt Robust Control
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18631 Robust Control (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 48620 Scientific Visualization

2. Modulkürzel:	051900777	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Ertl
9. Dozenten:	• Thomas Ertl • Daniel Weiskopf • Steffen Frey
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic concepts of Human Computer Interaction Basic concepts of Computer Graphics
12. Lernziele:	Student gains expertise about fundamental concepts and techniques of scientific visualization. This includes algorithms and mathematical background, data structures and implementation aspects as well as practical experience with widely available visualization tools.
13. Inhalt:	Visualization discusses all aspects of visual representations of data gained from experiments, simulations, medical scanning machines, data bases an the like. The aim of visualization is to gain further insights into the data or the generate "simple" representations of complex phenomena or issues. For that, known techniques from the research area of interactive computer graphics as well as novel techniques are applied. The following topics will be discussed: • Introduction, history, visualization pipeline • Data aquisition and representation (sampling, reconstruction, grids, data structures) • PerceptionBasic concepts of visual mappings • Visualization of scalar fields (extraction of iso-surfaces, volume rendering) • Visualization of vector fields (particle tracking, texture-based methods, topology) • Tensor fields, multivariate data • Highdimensional data and information visualization
14. Literatur:	• C. D. Hansen, C. R. Johnson, The Visualization Handbook, 2005 • C. Ware, Information Visualization: Perception for Design, 2004

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 486201 Lecture Scientific Visualization • 486202 Exercise Scientific Visualization	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: Summe:	42 h 138 h 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 48621 Scientific Visualization (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme	

Modul: 46340 Signale und Systeme

2. Modulkürzel:	051600044	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in höherer Mathematik Grundkenntnisse in Elektrotechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Theorie von linearen Systemen und beherrschen die elementaren Methoden für die Analyse der Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich.
13. Inhalt:	• Signal, Klassifikation von Signalen, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale, verschiedene Elementarsignale • System, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme, linear, gedächtnislos, kausal, zeitinvariant, stabil • Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter LTI-Systeme im Zeitbereich, Impulsantwort, Faltung • Fourier-Reihe und Fourier-Transformation zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale • Abtastung, Abtasttheorem • Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter LTI-Systeme im Frequenzbereich, Frequenzgang, Amplitudengang, Phasengang, Gruppenlaufzeit, rationaler Frequenzgang
14. Literatur:	• Vorlesungsunterlagen, Videoaufzeichnung der Vorlesung • H. P. Hsu: Schaum's outline of signals and systems, McGraw-Hill, 1995; • A. V. Oppenheim und A. S. Willsky: Signals and systems, 2. Auflage, Prentice-Hall, 1997; • R. Unbehauen: Systemtheorie I, 7. Auflage, Oldenburg, 1997;
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 463401 Vorlesung Signale und Systeme • 463402 Übung Signale und Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46341 Signale und Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Videoaufzeichnung aller Vorlesungen

20. Angeboten von:	Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie

Modul: 40520 Simulation Methods in Physics for SimTech I

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Holm
9. Dozenten:	• Christian Holm • Maria Fyta
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Fundamental Knowledge of theoretical and experimental physics, in particular Thermodynamics and Statistical Physics. • Unix basics • Basic Programming skills in C and Python • Basics of Numerical Mathermatics
12. Lernziele:	The goal is to obtain a thorough understanding of numerical methods for simulating physical phenomena of classical and quantum systems. Afterward, the participants shall be able to autonomously apply simulation methods to a given problem. The tutorials also support media- and methodological skills.

13. Inhalt:	**Simulation Methods in Physics 1 (2 SWS Lecture + 2 SWS Tutorials in Winter Term)**
	
	Homepage (Winter Term 2016/2017):
	https://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/
	Simulation_Methods_in_Physics_I_WS_2016/2017
	
	• History of Computers
	• Finite-Element-Method
	• Molecular Dynamics (MD)
	  • Integrators
	  • Different Ensembles: Thermostats, Barostats
	  • Observables
	• Simulation of quantum mechanical problems
	  • Solving the Schrödinger equation
	  • Lattice models, Lattice gauge theory
	• Monte-Carlo-Simulations (MC)
	• Spin Systems, Critical Phenomena, Finite Size Scaling

	• Statistical Errors, Autocorrelation
14. Literatur:	• Frenkel, Smit, „Understanding Molecular Simulations“, Academic Press, San Diego, **2002.** • Allen, Tildesley, „Computer Simulation of Liquids". *Oxford Science Publications* , Clarendon Press, Oxford, **1987** .
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 405201 Lecture Simulation Methods in Physics for SimTech I • 405202 Exercise Simulation Methods in Physics for SimTech I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Lecture "Simulation Methods in Physics 1": 28h Attendance, 56h Home work • Tutorials "Simulation Methods in Physics 1": 28h Attendance, 68h Doing the Excercises **Total: 180h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 40521 Simulation Methods in Physics for SimTech I (BSL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, 50% der Punkte aus den Übungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 38240 Simulation Methods in Physics for SimTech II

2. Modulkürzel:	082300666	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Holm
9. Dozenten:	• Christian Holm • Maria Fyta
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Contents of the Module „Simulationsmethoden in der Physik für SimTech I"
12. Lernziele:	• Thorough understanding of the methods for the simulation of physical phenomena of classical and quantum-mechanical systems • Competence to autonomously use various simulation software • The lab sessions also supports the students' media competence
13. Inhalt:	Homepage (SS 2016): http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Simulation_Methods_in_Physics_II_SS_2016 • Ab-initio MD • Advanced MD Methods • Implicit Solvent Models • Methods for Hydrodynamic Interactions • Methods for Electrostatic Interactions • Coarse-graining • Advanced MC Methods • Computing Free Energies
14. Literatur:	• Frenkel, Smit, „Understanding Molecular Simulations", Academic Press, San Diego, 2002. • Allen, Tildesley, „Computer Simulation of Liquids". Â Oxford Science Publications, Clarendon Press, Oxford 1987.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382401 Lecture Simulation Methods in Physics for SimTech II • 382402 Tutorial Simulation Methods in Practice

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Lecture: Simulation Methods in Physics II: 28h Attendance, 56h Self-studies • Tutorial Simulation Methods in Practice: 28h Attendance, 68h Tasks Sum: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 38241 Simulation Methods in Physics for SimTech II (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 50% der Punkte in den Übungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 56070 Simulation Methods in Physics for SimTech III

2. Modulkürzel:	[pord.modulcode]	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Holm
9. Dozenten:	• Christian Holm • Jens Smiatek • Maria Fyta
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Contents of the Modules „Simulation Methods in Physics for SimTech I" and „ Simulation Methods in Physics for SimTech II"
12. Lernziele:	• Thorough understanding of some advanced methods for the simulation of physical phenomena of classical or quantum-mechanical systems • Competence to autonomously use the simulation software ESPResSo
13. Inhalt:	**Block course "ESPResSo Summer School" (Winter Term; one week in October)** • HHomepage (WS 2016/2017): https://www.cecam.org/workshop-0-1282.html • Additional Course "Advanced Simulation Methods" (2 SWS in Winter or Summer Term) **The contents depend on the actual course. Possible contents:** • Simulations on GPUParallelization strategies for many-particle simulationsEfficient methods for long-range interactionsRare event samplingHybrid MD/MC methodsEvent-driven simulations • Smooth Particle Dynamics
14. Literatur:	• Frenkel, Smit, „Understanding Molecular Simulations“, Academic Press, San Diego, 2002. • Allen, Tildesley, „Computer Simulation of Liquids". Oxford Science Publications, Clarendon Press, Oxford, 1987.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 560701 Block course ESPResSo Tutorial • 560702 Lecture/Seminar Advanced Simulation Methods
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Block Course "ESPResSo Summer School": 36h Attendance, 54h Home work • Additional Course "Advanced Simulation Methods": depends on the actual course, typical: 28h Attendance, 62h Home work Total: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56071 Simulation Methods in Physics for SimTech III (BSL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Computerphysik

Modul: 12270 Simulationstechnik

2. Modulkürzel:	074710002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny
9. Dozenten:	Oliver Sawodny
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Pflichtmodule Mathematik • Pflichtmodul Systemdynamik bzw. Teil 1 vom Pflichtmodul Regelungs- und Steuerungstechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Werkzeuge zur Simulation von dynamischen Systemen und beherrschen deren Anwendung. Sie setzen geeignete numerische Integrationsverfahren ein und können das Simulationsprogramm in Abstimmung mit der ihnen gegebenen Simulationsaufgabe parametrisieren.
13. Inhalt:	Stationäre und dynamische Analyse von Simulationsmodellen; numerische Lösungen von gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Anfangs- oder Randbedingungen; Stückprozesse als Warte-Bedien-Systeme; Simulationswerkzeug Matlab/Simulink und Arena
14. Literatur:	• Vorlesungsumdrucke • Kramer, U.; Neculau, M.: Simulationstechnik. Carl Hanser 1998 • Stoer, J.; Bulirsch, R.: Einführung in die numerische Mathematik II. Springer 1987, 1991 • Hoffmann, J.: Matlab und Simulink - Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison-Wesley 1998 • Kelton, W.D.: Simulation mit Arena. 2nd Edition, McGraw-Hill 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 122701 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik • 122702 Praktikum Simulationstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12271 Simulationstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel • 12272 Simulationstechnik: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	12290 Systemanalyse I
19. Medienform:	-
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Andras Bardossy • Manfred Bischoff • Markus Friedrich • Ullrich Martin • Wolfgang Nowak • Fabian Hantsch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III, Grundkenntnisse MATLAB (MATrixLABoratory)
12. Lernziele:	Die Teilnehmer beherrschen die Grundlagen stochastischer Modellierung, d. h. das Erzeugen von Zufallszahlen und von zufälligen Reihen bestimmter Verteilung. und deren Einsatz in Modellierung und der Simulation, z. B. im Bereich der Sicherheitsrechnung. Sie können anhand der Problemstellung und der Datenlage ein geeignetes Simulationsmodell auswählen und die Signifikanz der Ergebnisse kritisch bewerten. Sie sind mit dem Konzept der multivarianten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch von einander abhängige Größen gleichzeitig modelliert werden. Die Teilnehmer können: • die in der Statistik und Optimierung verwendeten Begriffe verstehen, • lineare und nicht-lineare Optimierungsprobleme formulieren und lösen, • Methoden der Graphentheorie anwenden, • Heuristische Methode verstehen und beispielhaft anwenden.
13. Inhalt:	Veranstaltung **"Statistik für Ingenieure"** : Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der stochastischen Modellierung und Simulation von stationären und instationären Parametern, Prozessen und Systemen. Die Bedeutung der Zufallszahlen wird hierbei besonders herausgestellt: • Erzeugen und Beurteilen von Zufallszahlen,

- Erzeugen von zufälligen Reihen, die einer (diskreten oder kontinuierlichen) Verteilung folgen,
- Beschreibung und Erzeugung multivariater Verteilungen,
- Hauptkomponentenanalyse,
- Modellierung- und Optimierungsverfahren, z.B. Monte-Carlo-Simulation, Bootstrapping,
- Zuverlässigkeit von Systemen; Kenngrößen der Zuverlässigkeit, Verteilungen der Zuverlässigkeitsparameter, Zustand von zusammengesetzten Anlagen, Lebensdauer von zusammengesetzten Anlagen, Simulation der Zuverlässigkeit,
- Systeme mit Gedächtnis.

In der Veranstaltung **"Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen"** erfolgt eine Behandlung folgender Themengebiete:

- Vom Problem zum Modell und zur Methode: Überblick über Begriffe, Modelle und Methoden,
- Methoden der linearen Optimierung,
- Rechnerbasierte Verfahren und Programme der Linearen Optimierung,
- Methoden der nicht-linearen Optimierung,
- Graphen und Netzwerke (Graphentheorie, kürzeste Wege, Rundreiseprobleme, Tourenplanung, Flussalgorithmen und Netzplantechnik).
- Heuristische Methoden (Neuronale Netze, Genetische Algorithmen, Simulated Annealing),
- Modelle und Methoden der Simulation (Zelluläre Automaten, Monte-Carlo, Agentensysteme),
- Vorstellung von Anwendungsfeldern am Beispiel.

14. Literatur:

- Skript zu den Lehrveranstaltungen "Statistik für Ingenieure" und "Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen"
- Jarre/Stoer: "Optimierung", Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
- Fahrmeir/Künstler/Pigeot/Tutz: "Statistik: Der Weg zur Datenanlayse", Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
- Tarantola: "Inverse Problem Theory and Methods for Model Parameter Estimation", Society for Industrial and Applied Mathematics, neueste Auflage
- Alt: "Nichtlineare Optimierung: Eine Einführung in Theorie, Verfahren und Anwendungen" Vieweg Studium: Aufbaukurs Mathematik, Vieweg +Teubner Verlag, neueste Auflage

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung)
- 249402 Statistik und Optimierung (Übung)
- 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen (Vorlesung)
- 249404 Statistik und Optimierung (Übung)

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 55 h
Selbststudium: 125 h
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 24941 Statistik und Optimierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium

20. Angeboten von:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

Modul: 55730 Statistik und Optimierung für Simulationswissenschaften

2. Modulkürzel:	021421001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Nowak
9. Dozenten:	Wolfgang Nowak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Fachstudium -->Kernbereich → B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Fachstudium -->Kernbereich → B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden können aus verschiedenen Klassen von Optimierungsmethoden zielgerecht auswählen und damit Modelle kalibrieren und Systeme optimieren. Sie können zwischen gut und schlecht gestellten Problemen unterscheiden und angebrachte Regularisierungstechniken anwenden. Sie kennen die Konzepte von Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeit, Unsicherheit und Risiko. Sie beherrschen die dafür notwendigen statistischen Maße und Werkzeuge, und können die Unsicherheit von Modellen und Simulationen vor und nach Kalibrierung quantifizieren.
13. Inhalt:	Inhalte im Bereich Statistik: deskriptive Statistik, Zufallsvariablen, Verteilungen, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Erwartungswerte und statistische Momente, parametrische Verteilungen, Regression, Grundlagen für Konfidenzintervalle und Hypothesentests. Inhalte im Bereich Optimierung: Formulierung von Zielwertfunktionen, Eigenschaften von Optimierungsproblemen, Gradientenbasierte Methoden, globale und heuristische Methoden der Optimierung, robuste Optimierung, Multi-Objective Optimierung. Inhalte im Bereich Simulation: lineare Fehlerfortpflanzung, Monte-Carlo-Simulation, konditionelle Verteilungen und Bayes Theorem, Modellkalibrierung und Parameterschätzung, Visualisierung von Unsicherheit.
14. Literatur:	Vorlesungsskript und Tafelaufschrieb, außerdem:

	• E. Cramer und U. Kamps, 2008: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. Springer Verlag, Berlin. • F. Jarre und J. Stoer. 2003: Optimierung. Springer Verlag, Berlin.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	557301 Vorlesung mit Übung Statistik und Optimierung für Simulationswissenschaften
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Insgesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55731 Statistik und Optimierung für Simulationswissenschaften (PL), schriftlich oder mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Stochastische Simulation und Sicherheitsforschung für Hydrosysteme

Modul: 67140 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen

2. Modulkürzel:	074810390	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Ebenbauer
9. Dozenten:	• Christian Ebenbauer • Nicole Radde
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesung Stochastische Prozesse und Modellierung auf.
12. Lernziele:	Die Studenten können direkte Verfahren zur Generierung von Stichproben aus Wahrscheinlichkeitsverteilungen sowie Markov Chain Monte Carlo Verfahren erläutern und implementieren. Die Studenten können das Grundprinzip von Bayes'schen Lernverfahren erklären und anwenden. Die Studenten lernen weiterführende Themen im den Bereichen statistische Lernverfahren stochastische Optimierung und Regelung kennen und können diese auf praktische Probleme anwenden. Die Studenten lernen Problemstellungen aus den oben genannten Gebieten mit Hilfe von rechnergestützten Werkzeugen zu lösen.
13. Inhalt:	Weiterführende Themen im den Bereichen statistische Lernverfahren, stochastische Optimierung und Regelung wie zum Beispiel • Bayes'sche Lernverfahren • Stichprobengenerierung • Weiterführende Methoden zu stochastischen Differentialgleichungen • Zustandsschätzung

	• Stochastische Approximation Die genaue Themenauswahl erfolgt unter Berücksichtigung der Interessen der Studierenden.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 671401 Vorlesung Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen • 671402 Übung Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Vor- und Nachbearbeitungszeit: 84 h Prüfungsvorbereitung: 40h Gesamter Arbeitsaufwand: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67141 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 15070 Stochastische Modellierung und Geostatistik

2. Modulkürzel:	021430003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Andras Bardossy
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistische Grundkenntnisse (Modul Umweltstatistik und Informatik) Empfohlene Literatur: Plate, E. 1994. Statistik und angewandte Wahrscheinlichkeitslehre für Bauingenieure. Ernst. Berlin. Chow, V.-E. 1964. Handbook of applied Hydrology. McGraw-Hill Book. Company. New York. Beven, K. J. . 2001. Rainfall and Runoff Modelling - The Primer. Wiley. Chichester. Maniak, U. 1997. Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure. 4. überarb. und erw. Auflage. Springer. Berlin
12. Lernziele:	**Geostatistik:** Die Studierenden haben Kenntnisse über die grundlegenden geostatistischen Verfahren einschließlich deren Vor- und Nachteile. Außerdem verstehen sie prinzipielle Unterschiede zwischen Kriging und Simulationen. **Stochastische Modellierung:** Die Studierenden beherrschen die wichtigsten in der Hydrologie verwendeten statistischen Analyse- und Berechnungsmethoden (z.B. Zeitreihenanalyse, Extremwertstatistik, Regression).
13. Inhalt:	**Geostatistik:** Detaillierte, physikalisch begründete hydrologische Modelle benötigen Daten in hoher räumlicher Auflösung. Voraussetzung dafür ist die Interpolation und Extrapolation der Daten, die oft nur mittels weitmaschiger Meßnetze erfaßt werden. Der Vorlesungsteil Geostatistik beschäftigt sich mit geostatistischen Verfahren, die zur Meßwertinterpolation, zur Modellparameterschätzung und zur Meßnetzplanung in der Hydrologie angewandt werden. **Stochastische Modellierung:**

Der Vorlesungsteil Stochastische Modelllierung befasst sich mit der stochastischen Analyse von zeitlichen und räumlichen Datenreihen, ihrer Generierung und ihrem Einsatzspektrum in der hydrologischen Modellierung. Berechnung und Analyse von hydrologischen Daten, beschreibende Statistik und ihre Parameter, Wahrscheinlichkeitsanalyse, Test-Statistik, Korrelation und Regression, Zeitreihenanalyse und Simulation.

Inhalt:

- Univariate Statistik and Multivariate Statistik (z.B. Regressionsanalyse)Wahrscheinlichkeitstheorie
- Zufallsvariable und Wahrscheinlichkeitsfunktionen (z.B.Poisson Verteilung)
- Parameterschätzung (z.B. Maximum Likelihood Mehtode)
- Statistische Tests (z. B. Kolmogorov-Smirnov Test)
- Extremwertstatistik (Analyse des Auftretens von Hochwässern)
- Zeitreihenanalyse (z.B. ARMA Modelle)
- Stochastische Simulation (Monte-Carlo Methode)

14. Literatur:

Geostatistik:

- Introduction to Geostatistics (Vorlesungsskript, englisch)
- Kitanidis, P. K (1997): Introduction to geostatistics: applications to hydrogeology
- Armstrong, Margaret (1998): Basic linear geostatistics

Stochastische Modellierung:

- Plate, E. 1994. Statistik und angewandte Wahrscheinlichkeitslehre für Bauingenieure. Berlin.
- Bras, R. L. and Ignacio Rodriguez-Iturbe. 1993. Random Functions and Hydrology. Dover Publications, Inc. New York.
- Hipel, K. W. and McLeod. A. I. 1994. Time Series Modeling of Water Resources and Environmental Systems. Elsevier. Amsterdam.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 150701 Vorlesung Geostatik
- 150702 Übung Geostatik
- 150703 Vorlesung Stochastische Modellierung
- 150704 Übung Stochastische Modellierung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 40 h
Selbststudium: 140 h
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

15071 Stochastische Modellierung und Geostatistik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 56960 Stochastische Prozesse II

2. Modulkürzel:	080600014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ingo Steinwart
9. Dozenten:	• Jürgen Dippon • Ingo Steinwart • Uta Renata Freiberg • Andrea Barth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Wahrscheinlichkeitstheorie, Stochastische Prozesse
12. Lernziele:	Vertiefte Kenntnisse in Theorie und Anwendung stochastischer Prozesse Vertiefte Kenntnisse zur Modellierung zeitabhängiger zufälliger Vorgänge Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Stochastik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.
13. Inhalt:	Vertiefte Betrachtungen des Wienerprozesses Ito-Integral Levy-Prozesse Stationäre Prozesse Spezielle Klassen und Beispiele stochastischer Prozesse weiterführende Themen
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben, u.a.: Achim Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2008
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 569601 Vorlesung Stochastische Prozesse II • 569602 Übung Stochastische Prozesse II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesung: 42h Prasenzzeit Übung: 21h Selbststudium 187h Prüfungsvorbereitung 20h Gesamt 270h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 56961 Stochastische Prozesse II (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 90 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 43910 Stochastische Prozesse und Modellierung

2. Modulkürzel:	074810310	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nicole Radde
9. Dozenten:	• Christian Ebenbauer • Nicole Radde
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik, Grundlagen der Statistik
12. Lernziele:	Die Studenten erlernen die Grundlagen der stochastischen Modellierung sowie Methoden für Parameter- und Zustandsschätzung in stochastischen Prozessen. Die Studenten können folgende stochastische Modellierungsansätze benennen und deren Prinzip erklären: Poisson-Prozesse, zeit-diskrete und zeit-stetige Markovketten und deren Konvergenzverhalten, stochastische Differenzialgleichungen, insbesondere der Wiener Prozess und die Brown'sche Bewegung. Die Studenten können mit stochastischen Differenzialgleichungen rechnen und modellieren. Die Studenten können für exemplarische Beispiele parametrisierter stochastischer Prozesse und gegebene Beobachtungen Likelihood Funktionen aufstellen und den Maximum Likelihood Schätzer bestimmen.
13. Inhalt:	• Stochastische Prozesse (Poisson, Markov und Wiener Prozesse) • Stochastische Differenzialgleichungen • Zustandsschätzung • Likelihood Funktion und Maximum Likelihood Schätzer

14. Literatur:	Gelman, Carlin, Stern, Rubin: Bayesian Data Analysis, CRC, 2004. Wilkinson: Stochastic Modeling for Systems Biology, CRC, 2006. Weiterführende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 439101 Vorlesung Statistische Lernverfahren und stochastische Modellierung • 439102 Übung Statistische Lernverfahren und stochastische Modellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Vor- und Nachbearbeitungszeit: 98 h Prüfungsvorbereitung: 40h Gesamter Arbeitsaufwand: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43911 Stochastische Prozesse und Modellierung (PL), schriftlich oder mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 21780 Stochastische Systeme

2. Modulkürzel:	074011080	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Arnold Kistner
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217801 Vorlesung Stochastische Systeme • 217802 Übung Stochastische Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21781 Stochastische Systeme (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 12130 Strömungslehre I

2. Modulkürzel:	060100009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ewald Krämer
9. Dozenten:	Ewald Krämer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III, Physik und Elektronik für LRT
12. Lernziele:	Die Studierenden • kennen die relevanten physikalischen Größen, die die Eigenschaften, Strömungszustände und Zustandsänderungen von Fluiden beschreiben • können die fundamentalen Zusammenhänge und Abhängigkeiten dieser phys. Größen für einfache Strömungsvorgänge, sowie strömungsphänomenologische Besonderheiten inkompressibler Strömungen erkennen und beschreiben • kennen die drei fundamentalen Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik und deren Gültigkeitsbereiche sowie die zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien • kennen die aus den allg. Gleichungen für Massen- und Impulserhaltung abgeleiteten Näherungsbeziehungen und die Annahmen, die zur den jeweiligen Vereinfachungen geführt haben • sind in der Lage, einfache inkompressible Strömungsprobleme zu berechnen, indem sie abschätzen, welche Näherungen/Annahmen getroffen werden können, die passenden Gleichungen auswählen und diese auf das Strömungsproblem anwenden. • sind in der Lage, dank des erworbenen physikalischen Verständnisses, Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und auf Plausibilität zu überprüfen.
13. Inhalt:	• Einführung in die Strömungslehre: Grundbegriffe, Definitionen, Eigenschaften von Fluiden, Zustandsgrößen und Zustands-änderungen, math. Grundlagen • Hydrostatik und Aerostatik • Grundlagen der Fluiddynamik: Eulersche und Lagrangesche Betrachtungsweise, substantielle Ableitung, Darstellungsformen

	• Herleitung der Erhaltungssätze für Masse und Impuls: Integrale und differentielle Form, Stromfaden und Stromröhre, Reynoldssches Transporttheorem • Anwendung der Erhaltungssätze für inkompressible Fluide an konkreten Beispielen • Impulssatz für reibungsfreie Strömung: Herleitung der Eulergleichungen, Herleitung und Anwendung der Bernoulligleichung • Impulssatz für reibungsbehaftete Strömungen: Herleitung der Navier-Stokes-Gleichungen, Lösungen für lineare Fälle, Ahnlichkeitstheorie, Grenzschichtgleichungen, laminare Plattengrenzschicht • Turbulente Strömungen: Umschlag laminar / turbulent, Herleitung der Reynoldsgleichungen, mittlere Geschwindigkeitsverteilung in Wandnähe, turbulente Plattengrenzschicht • Rohrströmung mit Verlusten • Strömungsablösung • Technische Anwendungen: Diffusor, Düse, Krümmer
14. Literatur:	• Anderson, J.D.: Fundamentals of Aerodynamics, McGraw-Hill, 2001 • Krause, E.: Strömungslehre, Gasdynamik und Aerodynamisches Labor, Teubner, 2003 • Kuhlmann, H.: Strömungsmechanik, Pearson Studium, 2007 • White, F.M.: Fluid Mechanics, 6. Aufl., McGraw-Hill, 2008 • Schlichting, H.: Grenzschichttheorie, 8. Aufl., Braun, 1982 • Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, 2 Bände, Springer, 1980 • Nitsche, W., Brunn, A.: Strömungsmesstechnik, 2. Aufl., Springer, 2006 • Skript, Foliensatz
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 121301 Vorlesung Strömungslehre I • 121302 Vortragsübungen Strömungslehre I • 121303 Tutorium Strömungslehre I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 125h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12131 Strömungslehre I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, (40 min Kurzfragen ohne Hilfsmittel, 80 min Aufgaben mit Hilfsmitteln)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Overhead-Projektor, Tafel, Kurzvideos, praktische Versuche.
20. Angeboten von:	Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie

Modul: 21340 Strömungslehre II

2. Modulkürzel:	060100010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ewald Krämer
9. Dozenten:	Ewald Krämer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• 060500033 Physik und Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik • 080410502 HM 3 für aer etc. • 060100009 Strömungslehre I • 080410501 HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge • 060700001 Thermodynamik Grundlagen
12. Lernziele:	Die Studierenden • kennen die Annahmen, Vereinfachungen und Einschränkungen, die der Potenzialtheorie zugrunde liegen und können die behandelten Gleichungen auf einfache Strömungsprobleme anwenden • können einfache inkompressible ebene Strömungen durch die Überlagerung elementarer Potenzialströmungen approximieren und daraus das Geschwindigkeits- und Druckfeld der Strömung näherungsweise berechnen • können m.H. der Singularitätenmethode Geschwindigkeits- und Druckverteilungen, sowie Kraftund Momentenbeiwerte für einfache Tragflügelprofile berechnen • können die fundamentalen Strömungsvorgänge amTragflügel endlicher Streckung qualitativ beschreiben und einfache Berechnungen der an einem Flugzeug im stationären Geradeausflug auftretenden Kräfte durchführen

	• kennen die relevanten physikalischen Größen, die die Eigenschaften, Strömungszustände und Zustandsänderungen von kompressiblen Fluiden beschreiben • können die fundamentalen Zusammenhänge und Abhängigkeiten dieser phys. Größen für einfache Strömungsvorgänge sowie strömungsphänomenologische Besonderheiten kompressibler Strömungen erkennen und beschreiben • kennen die der Herleitung des Energiesatzes zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien und können die aus den Erhaltungssätzen abgeleiteten integralen Gleichungen auf einfache eindimensionale reibungsfreie kompressible Strömungen anwenden • können den Verlauf der Temperaturgrenzschicht in Wandnähe in Abhängigkeit der relevanten Parameter qualitativ darstellen • können die gasdynamischen Beziehungen auf einfache 1D Innen- und Außenströmungen mit und ohne Verdichtungsstöße und Expansionen anwenden • können die 1D Strömung in Düsen und Diffusoren bei gegebener Kontur berechnen • sind in der Lage, dank des erworbenen physikalischen Verständnisses, Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und auf Plausibilität zu überprüfen
13. Inhalt:	• Drehungsfreie und drehungsbehaftete Strömungen: Begriffe und Definitionen, Wirbelsätze, Potenzialströmungen, Singularitätenmethode • Einführung in die Aerodynamik von Luftfahrzeugen (Unterschall): Profile, Flügel endlicher Streckung, statische Stabilität in der Längsbewegung • Energieerhaltungssatz: Begriffe und Definitionen, Herleitung der differentiellen Form, Spezialformen, Temperaturgrenzschichten bei idealen Gasen, kompressible, reibungsfreie Strömungen • Gasdynamik: Erhaltungssätze bei 1D-Strömungen, isentrope Strömungen in der Stromröhre, senkrechte cund schräge Verdichtungsstöße, Expansionen, Stoß-Expansionstheorie, Düsenströmungen, Diffusorströmungen
14. Literatur:	Zusätzlich zur Literatur zum Modul SL I: • Anderson, J.D. Jr.: Modern Compressible Flow, Mc Graw-Hill, 1990 • Anderson, J.D. Jr.: Hypersonic and High Tem-perature Gas Dynamics, AIAA, 2000 • Oswatitsch, K.: Grundlagen der Gasdynamik, Springer, 1976 • Shapiro, A.H.: The Dynamics and Thermodynamics of Compressible Fluid Flow. 2 Bände, The Ronald Press Company, (Bd.1), 1953 bzw. (Bd. 2), 1954 • Skript • Foliensatz
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 213401 Vorlesung Strömungslehre II • 213402 Übung Strömungslehre II • 213403 Tutorium Strömungslehre II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (55h Präsenzzeit, 125h Selbststudium)

17. Prüfungsnummer/n und -name:	21341	Strömungslehre II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, 40 min Kurzfragen ohne Hilfsmittel; 80 min Aufgaben mit Hilfsmitteln
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:	PowerPoint, Overhead-Projektor, Tafel, Kurzvideos	
20. Angeboten von:		

Modul: 43890 Synergetik

2. Modulkürzel:	051220900	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	PD Michael Schanz
9. Dozenten:	Michael Schanz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden erlernen die für das Verständnis notwendigen Begriffe aus der Nichtlinearen Dynamik. Dazu gehören verschiedene Attraktor- und Bifurkationstypen. Sie sind vertraut mit den Begriffen Zeitskalentrennung, linear stabile und instabile Moden, Ordnungsparameter, Zentrums-Mannigfaltigkeit sowie zirkuläre Kausalität. Sie lernen die Methoden der adiabatischen und exakten Elimination. Außerdem erlernen sie die Funktionsweise von Selektions- und gekoppelten Selektionsgleichungen und deren Anwendungen.
13. Inhalt:	Diese Vorlesung befasst sich mit Selbstorganisationsphänomen, wobei Wert darauf gelegt wird einen möglichst umfassenden Überblick über die zum Teil sehr verschiedenen Ausprägungen von Selbstorganisationsphänomenen zu geben. Ein Hauptziel der Vorlesung ist es die mathematische Theorie der Selbstorganisation - die Synergetik - vorzustellen und anhand einiger ausgewählter Beispiele zu veranschaulichen. Dabei sind viele Grundlagen aus der Theorie der Nichtlinearen Dynamik notwendig die in der Vorlesung alle vorgestellt und ausführlich erklärt werden.
14. Literatur:	• Hermann Haken, Synergetics, Introduction and Advanced Topics, Springer-Verlag, 2004 • Vorlesungsbergleitende Maple-Worksheets
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	438901 Vorlesung Synergetik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43891 Synergetik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 12030 Systemdynamik

2. Modulkürzel:	074710001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny
9. Dozenten:	Oliver Sawodny
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Pflichtmodule Mathematik
12. Lernziele:	Der Studierende • kann lineare dynamische Systeme analysieren, • kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen • kennt den mathematisch-methodischen Hintergrund zur Systemdynamik
13. Inhalt:	Einführung mathematischer Modelle, vertiefte Darstellung zur Analyse im Zeitbereich, vertiefte Darstellung zur Analyse im Frequenzbereich/ Bildbereich, Integraltransformationen
14. Literatur:	• Vorlesungsumdrucke • Föllinger, O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. 7. Aufl., Hüthig Verlag 1999 • Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und Z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002 • Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg 2002 • Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 120301 Vorlesung Systemdynamik • 120302 Übung Systemdynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 58 h **Gesamt: 90 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12031 Systemdynamik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel
18. Grundlage für ... :	12270 Simulationstechnik

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 38780 Systemdynamik

2. Modulkürzel:	074710001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny
9. Dozenten:	Oliver Sawodny
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Pflichtmodule Mathematik
12. Lernziele:	Der Studierende • kann lineare dynamische Systeme analysieren, • kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen • kennt den mathematisch-methodischen Hintergrund zur Systemdynamik
13. Inhalt:	Einführung mathematischer Modelle, vertiefte Darstellung zur Analyse im Zeitbereich, vertiefte Darstellung zur Analyse im Frequenzbereich/ Bildbereich, Integraltransformation
14. Literatur:	• Vorlesungsumdrucke • Föllinger, O. : Laplace-, Fourier- und Z-Transformation. 7. Aufl., Hüthig Verlag 1999 • Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und Z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002 • Unbehauen, R.: Systemtheorie1, Oldenbourg 2002 • Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 387801 Vorlesung Systemdynamik • 387802 Übung Systemdynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 h Selbststudiumszeit/Nachbearbeitszeit: 58h

	Gesamt:	**90h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38781	Systemdynamik (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik	

Modul: 12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074710003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I - III
12. Lernziele:	Der Studierende • kann mathematische Modelle anhand der physikalischen Grundlagen aufstellen, • kann lineare dynamische Systeme im Frequenzbereich und im Zeitbereich analysieren, • kann lineare dynamische Systeme im Zustandsraum analysieren, • kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen
13. Inhalt:	Physikalische Grundlagen zur Systemmodellierung, Analyse linearer Übertragungsgleider im Zeitbereich, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Analyse linearer Übertragungsgleider im Frequenzbereich, Stabilität und Zeitverhalten, Zustandsraummethodik
14. Literatur:	Lunze, J.: Regelungstechnik 1, 9. Aufl. Springer Verlag Berlin, 2013 Föllinger, O.: Regelungstechnik:Einführung in die Methoden und ihre Anwendungen, 11. Aufl. VDE, Berlin, 2013 Zusätzliche Literatur wird in den Vorlesungen bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 127601 Vorlesung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik • 127602 Übung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	21 Std. Präsenz 34 Std. Vor- und Nacharbeit 35 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung **90 Std. Summe**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12761 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht grafikfähig, nicht programmierbar) und alle nicht elektronischen Hilfsmittel

18. Grundlage für ... :	• 46370 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik • 29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme • 14190 Regelungstechnik
19. Medienform:	Vorlesungsumdruck, Übungsblätter, Folien, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 38870 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074710003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I - III
12. Lernziele:	Der Studierende • kann lineare dynamische Systeme analysieren • kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen
13. Inhalt:	Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Zustandsraumdarstellung
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 388701 Vorlesung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik • 388702 Übung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	21 Std. Präsenz 34 Std. Vor- und Nacharbeit 35 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung **90 Std. Summe**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38871 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 37930 Systemische Physiologie

2. Modulkürzel:	040100501	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Wolfgang Peter Hauber
9. Dozenten:	• Wolfgang Peter Hauber • Elke Scheibler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen physiologischer Prozesse auf zellulärer und systemischer Ebene im Tier- und Pflanzenreich. Sie können physiologische Prozesse in experimentellen Versuchen nachstellen und durch mathematische Modelle und quantitative Methoden beschreiben.
13. Inhalt:	• Neurophysiologie (Nerv, Muskel, Synapse) • Sinnesphysiologie (Gehör, visuelles System) • Stoffwechselphysiologie (Herz-/Kreislaufsystem, Atmung)
14. Literatur:	Moyes & Schulte: Tierphysiologie (auch als engl. Lehrbuch vorhanden)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 379301 Vorlesung Tier- und Humanphysiologie • 379302 Laborpraktische Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit in Stunden: 60 Stunden • Selbststudiumszeit in Stunden: 30 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37931 Systemische Physiologie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 40950 Systemische Physiologie

2. Modulkürzel:	040100501	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Wolfgang Peter Hauber
9. Dozenten:	• Wolfgang Peter Hauber • Elke Scheibler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen physiologischer Prozesse auf zellulärer und systemischer Ebene im Tier- und Pflanzenreich. Sie können physiologische Prozesse in experimentellen Versuchen nachstellen und durch mathematische Modelle und quantitative Methoden beschreiben.
13. Inhalt:	Neurophysiologie (Nerv, Muskel, Synapse) Sinnesphysiologie (Gehör, visuelles System) Stoffwechselphysiologie (Herz-/Kreislaufsystem, Atmung)
14. Literatur:	Moyes & Schulte: Tierphysiologie (auch als engl. Lehrbuch vorhanden)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 409501 Vorlesung Tier- und Humanphysiologie • 409502 Laborpraktische Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit in Stunden: 60 Stunden Selbststudiumszeit in Stunden: 30 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40951 Systemische Physiologie (BSL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 40090 Systemkonzepte und -programmierung

2. Modulkürzel:	051200005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	• Kurt Rothermel • Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	* Modul 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung * Modul 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen
12. Lernziele:	* Verstehen grundlegender Architekturen und Organisationsformen von Software-Systemen * Verstehen systemnaher Konzepte und Mechanismen * Kann existierende Systemplattformen und Betriebssysteme hinsichtlich ihrer Eigenschaften analysieren und anwenden. * Kann systemnahe Software entwerfen und implementieren. * Kann nebenläufige Programme entwickeln * Kann mit Experten anderer Fachgebiete die Anwendung von Systemfunktionen abstimmen.
13. Inhalt:	Grundlegende Systemstrukturen - und organisationen • Multitaskingsystem • Multiprozessorsystem • Verteiltes System Modellierung und Analyse nebenläufiger Programme • Abstraktionen: Atomare Befehle, Prozesse, nebenläufiges Programm • Korrektheit- und Leitungskriterien Betriebssystemkonzepte • Organisation von Betriebssystemen • Prozesse und Threads • Eingabe/Ausgabe • Scheduling Konzepte zur Synchronisation über gemeinsamen Speicher • Synchronisationsprobleme und -lösungen • Synchronisationswerkzeuge: Semaphor, Monitor

	Konzepte zur Kommunikation und Synchronisation mittels Nachrichtentransfer • Taxonomie: Kommunikation und Synchronisation • Nachrichten als Kommunikationskonzept • Höhere Kommunikationskonzepte Basisalgorithmen für Verteilte Systeme • Erkennung globaler Eigenschaften • Schnappschussproblem • Konsistenter globaler Zustand • Verteilte Terminierung Praktische nebenläufige Programmierung in Java • Threads und Synchronisation • Socketschnittstelle • RMI Programmierung
14. Literatur:	Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 400901 Vorlesung Systemkonzepte und -programmierung • 400902 Übung Systemkonzepte und -programmierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 40091 Systemkonzepte und -programmierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 51940 Systems Theory in Systems Biology

2. Modulkürzel:	074710015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Ronny Feuer
9. Dozenten:	• Nicole Radde • Ronny Feuer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	English: Prerequisites for the module are a basic knowledge in the area of mathematical modeling, simulation and systems analysis, as well as basic theoretical knowledge in the area of molecular biology. Deutsch: Vorausgesetzt werden Grundlagen in der mathematischen Modellierung, Simulation und Systemanalyse, sowie theoretische Grundkenntnisse aus der Molekularbiologie.
12. Lernziele:	English: After participating in the module, the students are able to name and explain advanced methods for the mathematical modeling and the model analysis of biochemical reaction networks. They are able to apply these methods to predefined systems. Deutsch: Nach Besuch des Moduls, können die Studenten fortgeschrittenen Verfahren zur mathematischen Modellierung und der Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken benennen und erklären. Sie können diese auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden.
13. Inhalt:	The students learn about the following topics * Feedback in biochemical (regulatory) networks * Biological oscillators, switches, and rhythm * Statistical approaches for parameter and structure identification * Model reduction * Boolean and structural modeling
14. Literatur:	Skript auf ILIAS und weiterführende Literatur

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 519401 Vorlesung Systems Theory in Systems Biology • 519402 Übung Systems Theory in Systems Biology • 519403 Seminar Systems Theory in Systems Biology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56h Selbststudium: 124 h Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51941 Systems Theory in Systems Biology (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 43770 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum)

2. Modulkürzel:	074740005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	12.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Ronny Feuer
9. Dozenten:	• Ronny Feuer • Nicole Radde • Dozenten des Instituts
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Introduction to Systems Biology
12. Lernziele:	Nach Besuch des Moduls, können die Studenten fortgeschrittenen Verfahren zur mathematischen Modellierung und der Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken benennen und erklären. Sie können diese auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden. Die Studenten können mit wichtigen Computerprogrammen zur Modellierung, Simulation und Modellanalyse umgehen und können diese selbständig auf gegebene Probleme anwenden, die gefundenen Lösungen bewerten, Fehler entdecken und korrigieren. Die Studierenden können Standardmethoden zum Einbringen quantitativer Daten in ein vorhandenes mathematisches Modell anwenden.
13. Inhalt:	• Rückführschleifen in biochemischen Netzwerken • Biologische Oszillatoren, Schalter und Rhythmen • Statistische Ansätze zur Parameter- und Strukturidentifikation • Modellreduktion • Boolesche und strukturelle Modellierung • Einführung in die verwendeten Programme (u.a. Matlab, Copasi) • Modellierung von verschiedenen biologisch relevanten Systemen mit verschiedenen Modellierungsansätzen • Parameteridentifikation

	• Modellanalyse
14. Literatur:	Materialien werden während der Vorlesung und des Praktikums bzw während einer Vorbesprechung ausgegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 437701 Vorlesung Systems Theory in Systems Biology • 437702 Übung Systems Theory in Systems Biology • 437703 Seminar Systems Theory in Systems Biology • 437704 Praktikum Systems Theory in Systems Biology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung mit Übung und Seminar,** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden **Summe: 180 Stunden** **Praktikum** Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 60 Stunden **Summe: 180 Stunden** **SUMME: 360 Stunden**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 43771 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum) (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0 • 43772 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum) (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung, Übung, Seminar, Rechnerpraktikum
20. Angeboten von:	

Modul: 37300 Technische Akustik

2. Modulkürzel:	020800012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Philip Leistner
9. Dozenten:	Philip Leistner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Höherer Mathematik
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Berechnung und Messung von Schallfeldern, insbesondere an Oberflächen und in Hohlräumen. Ferner sind die Studierenden mit den Methoden und Mitteln zur Beeinflussung (Dämpfung, Dämmung) und Bewertung (Wahrnehmung, Wirkung, Sound Design) von generischen und technischen Schallquellen vertraut.
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der technischen Akustik in folgender Gliederung: • Schallfeldgrößen - Grundlegende Größen (Luft- und Körperschall), Pegel, komplexe und spektrale Darstellung • Schallquellen - Grundtypen, Abstrahlung, Wellenarten, strömungsinduzierte Schallquellen • Schallfelder - Schallreflexion, -absorption und -beugung, Kanal- und Raumakustik, Schalldämpfung und -dämmung • Beeinflussung von Schallfeldern - Schallabsorber, Schalldämpfer, Schalldämmende Elemente, Aktive Systeme • Messung und Analyse von Schallfeldern - Sensoren und Aktoren, Signalverarbeitung, Bestimmung der Schallleistung, Schallmessung in Strömungen • Wahrnehmung und Wirkung von Schall - Begriffe und Größen, Bewertung von Schall, Schallwirkungen, Psychoakustik und Sound Design • Technische Geräuschquellen - Kenngrößen und ihre Bestimmung, Typen und Bauformen, Wege zur Geräuschminderung • Akustische Behandlung technischer Systeme - Methodik, Normen und Grenzwerte, Beispiele
14. Literatur:	• Vorlesungsskript

	Weiterführende Literatur: • Müller, G., Möser, M: Taschenbuch der technischen Akustik. Springer Verlag, Berlin (2004) • Cremer, L., Heckl, M.: Körperschall - Physikalische Grundlagen und technische Anwendungen. Springer Verlag, Berlin (2007) • Hansen, C.H., Snyder, S.D.: Active Control of Noise and Vibration. E & FN Spon, London (1997) • Fastl, H., Zwicker, E.: Psychoacoustics - Facts and Models. Springer Verlag, Berlin (2007) • Blauert, J., Xiang, N.: Acoustics for Engineers. Springer Verlag, Berlin (2009)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	373001 Vorlesung Grundlagen der technischen Akustik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h **Gesamt: 90 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37301 Technische Akustik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Klausur
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation
20. Angeboten von:	Lehrstuhl für Bauphysik

Modul: 48670 Technische Mechanik III/2: Kinematik, Kinetik und Schwingungen von Starrkörpern

2. Modulkürzel:	021020012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik III
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen elementare Konzepte der Kinematik und Kinetik zur Beschreibung von bewegten mechanischen Systemen und deren Anwendungen auf die Dynamik und das Schwingungsverhalten von Tragwerken.
13. Inhalt:	Thema der Vorlesung ist die geometrische Beschreibung von Bewegungen materieller Körper (Massenpunkte und Starrkörper) sowie die Darstellung deren physikalischer Ursache. Die Konzepte sind direkte Grundlage beispielsweise für die Trassierung im Straßen- und Eisenbahnbau und der Beschreibung von Bauwerksbewegungen infolge Wind-, Erdbeben-, Maschinen- und Stoßerregungen. Die Vorlesung gliedert sich in die drei Abschnitte Kinematik, Kinetik und Schwingungen. Die Kinematik ist die Lehre der Geometrie der Bewegungen materieller Körper. Die Kinetik liefert den physikalischen Zusammenhang zwischen den Bewegungen und der auf den materiellen Körper wirkenden Kräfte. Schwingungen sind besondere Bewegungen mit periodischer Struktur, die für Bauwerke von hoher Bedeutung sind. • Kinematik der Massenpunkte: Geradlinige und krummlinige Bewegung, Relativbewegung • Kinematik der Starrkörper: Translation und Rotation, allgemeine und ebene Bewegung starrer Körper • Kinetik der Massenpunkte: Impuls- und Drallsatz, d'Alembertsche Trägheitskräfte, Kinetik der Relativbewegung, Energie- und Arbeitssatz der Punktkinetik

	• Kinetik starrer Körper: Massenbilanz, Impuls- und Drallsatz, Drallvektor und Massenträgheitstensor, Eulersche Kreiselgleichungen, Energieund Arbeitssatz starrer Körper, Prinzip von d'Alembert • Elementare Stoßtheorie • Einführung in die Schwingungslehre: Grundbegriffe, ungedämpfte freie und erregte Schwingungen, gedämpfte freie und erregte Schwingungen.
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt. D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall [2012], Technische Mechanik III: Kinetik, 12. Auflage, Springer. D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers, J. Schröder, R. Müller [2012], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik III: Kinetik, 10. Auflage, Springer. R. C. Hibbeler [2012], Technische Mechanik III. Dynamik, Pearson Studium.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 486701 Vorlesung Technische Mechanik III/2 • 486702 Vortragsübung Technische Mechanik III/2 • 486703 Tutorium Technische Mechanik III/2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: • Vorlesung 28h • Vortragsübung 7h Selbststudium / Nacharbeitung: • Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) 43 h • Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) 12 h Gesamt: 90h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 48671 Technische Mechanik III/2: Kinematik, Kinetik und Schwingungen von Starrkörpern (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)

Modul: 14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide

2. Modulkürzel:	021020003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung CS ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung NES ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Wahlpflichtbereich ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester ➞ Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester ➞ Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Wahlpflichtbereich ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester ➞ Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I + II
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Energiemethoden der Elastostatik und deren Anwendung auf Stäbe und Balkensysteme. Darüber hinaus verstehen Sie die Modellierung inkompressibler Fluide auf der Grundlage der Kontinuumsmechanik deformierbarer Körper und die Anwendung dieser Theorie auf elementare statische und dynamische Probleme der Fluidmechanik.
13. Inhalt:	**Teil I: Energiemethoden der Elastostatik** Kenntnisse der Energiemethoden der Mechanik sind Voraussetzung für die Berechnung von Deformations- und Stabilitätsproblemen elastischer Stäbe und Balken. Gleichzeitig dienen sie als Grundlage zur Behandlung statisch unbestimmter Probleme. Die Vorlesung behandelt zunächst die Energiemethoden der Elastostatik als Grundlage der analytischen Mechanik deformierbarer Körper. Anschließend erfolgt eine Darstellung der wichtigsten Anwendungsfälle innerhalb der Elastostatik.

- Formänderungsenergie und Arbeitssätze der linearen Elastostatik
- Sätze von Castigliano, Betti und Maxwell
- Das Prinzip der virtuellen Arbeit deformierbarer Körper
- Berechnung von Verschiebungen und Verdrehungen
- Einfach statisch unbestimmte Systeme
- Stabilitätsprobleme der linearen Elastostatik, Euler-Knickstäbe
- Festigkeitshypothesen des Gleichgewichts

Teil II: Mechanik der inkompressiblen Fluide

Kenntnisse der Strömungsmechanik sind Voraussetzung zur Lösung einer breiten Klasse von Problemstellungen des Bauingenieurwesens. Die Vorlesung liefert Grundlagen der Kontinuumsmechanik der Fluide und behandelt zunächst Konzepte zur Beschreibung der Wirkung ruhender Fluide auf Strukturen. Anschließend erfolgt eine Darstellung von Methoden der Hydrodynamik idealer und viskoser Fluide zur Beschreibung ihrer Bewegung sowie ihrer Wirkung auf Strukturen.

- Elementare Begriffe der Kontinuumsmechanik
- Kontinuumsmechanische Bilanzsätze für Masse, Impuls und mechanische Leistung
- Stoffgesetze für ideale und viskose Flüssigkeiten
- Hydrostatik: Flüssigkeiten im Schwerefeld, Auftrieb und Schwimmstabilität, Flüssigkeitsdruck auf ebene und gekrümmte Flächen, Stromfadentheorie (Bernoulli-Gleichung)
- Hydrodynamik idealer und viskoser Flüssigkeiten: Euler- und Navier-Stokes-Gleichung, Ähnlichkeitsbetrachtungen
- Hydraulik: Darcy-Strömung

14. Literatur:

- Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.
- D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, P. Wriggers [2004], Technische Mechanik IV, 5. Auflage, Springer.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 144201 Vorlesung Technische Mechanik III
- 144202 Übung Technische Mechanik III
- 144203 Tutorium Technische Mechanik III

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit**:**

- Vorlesung **42 h**
- Vortragsübung **28 h**

Selbststudium / Nacharbeitszeit:

- Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) **65 h**
- Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) **45 h**

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 14421 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide

		(PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung Hausübungen
	• V	Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	10620	Technische Mechanik IV & Baustatik I
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)	

Modul: 34160 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Inkompressible Fluide und Dynamik von Starrkörpern

2. Modulkürzel:	021010009	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	7.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Marc-André Keip
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kompetenzen aus Technische Mechanik I und Technische Mechanik II
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Energiemethoden der Elastostatik und deren Anwendung auf Stäbe und Balkensysteme. Sie verstehen die Modellierung inkompressibler Fluide auf der Grundlage der Kontinuumsmechanik deformierbarer Körper und die Anwendung dieser Theorie auf elementare statische und dynamische Probleme der Fluidmechanik. Darüber hinaus beherrschen Sie elementare Konzepte der Kinematik und Kinetik zur Beschreibung von bewegten mechanischen Systemen und deren Anwendungen auf die Dynamik und das Schwingungsverhalten von Tragwerken.
13. Inhalt:	**Teil I: Energiemethoden der Elastostatik** Kenntnisse der Energiemethoden der Mechanik sind Voraussetzung für die Berechnung von Deformations- und Stabilitätsproblemen elastischer Stäbe und Balken. Gleichzeitig dienen sie als Grundlage zur Behandlung statisch unbestimmter Probleme. Die Vorlesung behandelt zunächst die Energiemethoden der Elastostatik als Grundlage der analytischen Mechanik deformierbarer Körper. Anschließend erfolgt eine Darstellung der wichtigsten Anwendungsfälle innerhalb der Elastostatik. • Formänderungsenergie und Arbeitssätze der linearen Elastostatik • Sätze von Castigliano, Betti und Maxwell • Das Prinzip der virtuellen Arbeit deformierbarer Körper • Berechnung von Verschiebungen und Verdrehungen • Einfach statisch unbestimmte Systeme

- Stabilitätsprobleme der linearen Elastostatik, Euler-Knickstäbe
- Festigkeitshypothesen des Gleichgewichts

Teil II: Inkompressible Fluide
Kenntnisse der Strömungsmechanik sind Voraussetzung zur Lösung einer breiten Klasse von Problemstellungen des Bauingenieurwesens. Die Vorlesung liefert Grundlagen der Kontinuumsmechanik der Fluide und behandelt zunächst Konzepte zur Beschreibung der Wirkung ruhender Fluide auf Strukturen. Anschließend erfolgt eine Darstellung von Methoden der Hydrodynamik idealer und viskoser Fluide zur Beschreibung ihrer Bewegung sowie ihrer Wirkung auf Strukturen.

- Elementare Begriffe der Kontinuumsmechanik
- Kontinuumsmechanische Bilanzsätze für Masse, Impuls und mechanische Leis-tung
- Stoffgesetze für ideale und viskose Flüssigkeiten
- Hydrostatik: Flüssigkeiten im Schwerefeld, Auftrieb und Schwimmstabilität, Flüssigkeitsdruck auf ebene und gekrümmte Flächen, Stromfadentheorie (Bernoulli-Gleichung)
- Hydrodynamik idealer und viskoser Flüssigkeiten: Euler- und Navier-Stokes-Gleichung, Ähnlichkeitsbetrachtungen
- Hydraulik: Darcy-Strömung

Teil III: Dynamik von Starrkörpern
Thema der Vorlesung ist die geometrische Beschreibung von Bewegungen materieller Körper (Massenpunkte und Starrkörper) sowie die Darstellung deren physikalischer Ursache. Die Konzepte sind direkte Grundlage beispielsweise für die Trassierung im Straßen- und Eisenbahnbau und der Beschreibung von Bauwerksbewegungen infolge Wind-, Erdbeben-, Maschinen- und Stoßerregungen. Die Vorlesung gliedert sich in die drei Abschnitte Kinematik, Kinetik und Schwingungen. Die Kinematik ist die Lehre der Geometrie der Bewegungen materieller Körper. Die Kinetik liefert den physikalischen Zusammenhang zwischen den Bewegungen und der auf den materiellen Körper wirkenden Kräfte. Schwingungen sind besondere Bewegungen mit periodischer Struktur, die für Bauwerke von hoher Bedeutung sind.

- Kinematik der Massenpunkte: Geradlinige und krummlinige Bewegung, Relativbewegung
- Kinematik der Starrkörper: Translation und Rotation, allgemeine und ebene Bewegung starrer Körper
- Kinetik der Massenpunkte: Impuls- und Drallsatz, d'Alembertsche Trägheitskräfte, Kinetik der Relativbewegung, Energie- und Arbeitssatz der Punktkinetik
- Kinetik starrer Körper: Massenbilanz, Impuls- und Drallsatz, Drallvektor und Massenträgheitstensor, Eulersche Kreiselgleichungen, Energie und Arbeitssatz starrer Körper, Prinzip von d'Alembert
- Elementare Stoßtheorie

	• Einführung in die Schwingungslehre: Grundbegriffe, ungedämpfte freie und erregte Schwingungen, gedämpfte freie und erregte Schwingungen.
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt. • D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder & W. Wall [2012], Technische Mechanik Band 3: Kinetik, 12. Auflage, Springer. • D. Gross, W. Ehlers & P. Wriggers [2012], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3: Kinetik, Hydrodynamik, 10. Auflage, Springer. • D. Gross, W. Hauger, W. Schnell and P. Wriggers [2012], Technische Mechanik Band 4: Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden, 8. Auflage, Springer. • D. Gross, W. Hauger, E. A. Werner & J. Schröder [2012], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 4: Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden, 1. Auflage, Springer. • R. C. Hibbeler [2012], Technische Mechanik 3, Dynamik, Pearson Studium.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 341601 Vorlesung Technische Mechanik III • 341602 Vortragsübung Technische Mechanik III • 341603 Tutorium Technische Mechanik III
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung** • Präsenzzeit 63 h • Selbststudiumszeit 100 h **Vortragsübung** • Präsenzzeit 42 h • Selbststudiumszeit 65 h **Gesamt: 270 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34161 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Inkompressible Fluide und Dynamik von Starrkörpern (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Selbstständige Bearbeitung von Hausübungen in jedem Semester.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10620 Technische Mechanik IV & Baustatik I

2. Modulkürzel:	021010004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe • Manfred Bischoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I, II + III
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen elementare Konzepte der Kinematik und Kinetik zur Beschreibung von bewegten mechanischen Systemen und deren Anwendungen auf die Dynamik und das Schwingungsverhalten von Tragwerken (Teil I). Darüber hinaus beherrschen Sie elementare Grundlagen der Baustatik im Hinblick auf die Modellbildung und Systemerkennung sowie Verfahren zur Berechnung statisch bestimmter und statisch unbestimmter Systeme (Teil II).
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung kombiniert Themen aus der Technischen Mechanik (Ehlers/Miehe) und der Baustatik und Baudynamik (Bischoff). **Teil I: Kinematik, Kinetik und Schwingungen von Starrkörpern** Thema der Vorlesung ist die geometrische Beschreibung von Bewegungen materieller Körper (Massenpunkte und Starrkörper) sowie die Darstellung deren physikalischer Ursache. Die Konzepte sind direkte Grundlage beispielsweise für die Trassierung im Straßen- und Eisenbahnbau und der Beschreibung von Bauwerksbewegungen infolge Wind-, Erdbeben-, Maschinen- und Stoßerregungen. Die Vorlesung gliedert sich in die drei Abschnitte Kinematik, Kinetik und Schwingungen. Die Kinematik ist die Lehre der Geometrie der Bewegungen materieller Körper. Die Kinetik liefert den physikalischen Zusammenhang zwischen den Bewegungen und der auf den materiellen Körper wirkenden Kräfte.

Schwingungen sind besondere Bewegungen mit periodischer Struktur, die für Bauwerke von hoher Bedeutung sind.

- Kinematik der Massenpunkte: Geradlinige und krummlinige Bewegung, Relativbewegung
- Kinematik der Starrkörper: Translation und Rotation, allgemeine und ebene Bewegung starrer Körper
- Kinetik der Massenpunkte: Impuls- und Drallsatz, d'Alembertsche Trägheitskräfte, Kinetik der Relativbewegung, Energie- und Arbeitssatz der Punktkinetik
- Kinetik starrer Körper: Massenbilanz, Impuls- und Drallsatz, Drallvektor und Massenträgheitstensor, Eulersche Kreiselgleichungen, Energie- und Arbeitssatz starrer Körper, Prinzip von d'Alembert
- Elementare Stoßtheorie
- Einführung in die Schwingungslehre: Grundbegriffe, ungedämpfte freie und erregte Schwingungen, gedämpfte freie und erregte Schwingungen

Teil II: Baustatik I

Im zweiten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen für die qualitative und quantitative Beurteilung von Tragwerken geliefert. Am Beispiel ebener Stabtragwerke wird der gesamte Vorgang von der Systemerkennung bis zur Ermittlung von Kraft- und Verschiebungsgrößen aufgezeigt. Die bereits in der technischen Mechanik besprochenen physikalischen Gesetze werden vertieft und für die quantitative Beurteilung von Tragwerken angewandt. Außerdem werden die Grundlagen der wichtigsten praktischen Rechenverfahren bereitgestellt.

- Aufgaben der Baustatik
- typische Tragwerke des Bauwesens und ihre Eigenschaften
- Grundbegriffe des Tragverhaltens; Steifigkeit, Festigkeit, Duktilität; Gegenüberstellung von Material-, Querschnitts- und Struktureigenschaften
- mechanische Modellbildung, Identifikation von Tragwerk und statischem System
- Systemerkennung und Systembeurteilung; Zerlegung räumlicher Tragwerke in ebene Systeme
- lineare Berechnung ebener Stabtragwerke: Annahmen und Grenzen der Theorie
- ebene Balkentheorien nach Bernoulli und Timoschenko, Grundgleichungen (Gleichgewicht, Kinematik und Material)
- statische und geometrische Bestimmtheit und deren Bedeutung für Rechenverfahren und Tragwerksentwurf und -beurteilung
- Grundlagen des Kraft- und Verschiebungsgrößenverfahrens

14. Literatur:

Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.

- D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder [2004], Technische Mechanik III: Kinetik, 8. Auflage, Springer.
- D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2005], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik III: Kinetik, 7. Auflage, Springer.

	• R. C. Hibbeler [2006], Technische Mechanik III. Dynamik, Pearson Studium. • Vorlesungsskript „Baustatik I“, Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 106201 Vorlesung Technische Mechanik IV und Baustatik I • 106202 Übung Technische Mechanik IV und Baustatik I • 106203 Tutorium Technische Mechanik IV und Baustatik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 128 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	• 10630 Baustatik II • 15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie • 15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker

2. Modulkürzel:	072810010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard
9. Dozenten:	• Peter Eberhard • Michael Hanss
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I-III
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik IV besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stoßmechanik, der kontinuierlichen Schwingungslehre, den Energiemethoden der Elasto-Statik und der finiten Elemente Methode. Sie beherrschen somit selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen weiterführender grundlegender mechanischer Methoden der Statik und Dynamik.
13. Inhalt:	**Stoßprobleme:** • elastischer und plastischer Stoß, schiefer Stoß, exzentrischer Stoß, rauer Stoß, Lagerstoß **Kontinuierliche Schwingungs-systeme:** • Transversalschwingungen einer Saite, Longitudinal-schwingungen eines Stabes, Torsionsschwingungen eines Rundstabes, Biegeschwingungen eines Balkens, Eigenlösungen der eindimensionalen Wellengleichung, Eigenlösungen bei Balkenbiegung, freie Schwingungen kontinuierlicher Systeme **Energiemethoden der Elasto-Statik** : • Formänderungsenergie eines Stabes bzw. Balkens, Arbeitssatz, Prinzip der virtuellen Arbeit/Kräfte, Satz von Castigliano, Satz von Menabrea, Maxwellscher Vertauschungssatz, Satz vom Minimum der potenziellen Energie

	Methode der finiten Elemente: • Einzelelement, Gesamtsystem, Matrixverschie-bungsgrößenverfahren, Ritzsches Verfahren
14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungs- und Übungsunterlagen • Gross, D., Hauger, W., Wriggers, P.: Technische Mechanik 4 - Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Berlin: Springer, 2007 • Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1-3. München: Pearson Studium, 2005 • Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 149201 Vorlesung Technische Mechanik IV • 149202 Übung Technische Mechanik IV
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14921 Technische Mechanik IV für Mathematiker (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Beamer • Tablet-PC/Overhead-Projektor • Experimente
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

Modul: 13750 Technische Strömungslehre

2. Modulkürzel:	042010001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Höhere Mathematik
12. Lernziele:	Die Studierenden kennendie physikalischen und theoretischen Gesetzmäßigkeiten der Fluidmechanik (Strömungsmechanik). Grundlegende Anwendungsbeispiele verdeutlichen die jeweiligen Zusammenhänge. Die Studierenden sind in der Lage einfache strömungstechnische Anlagen zu analysieren und auszulegen.
13. Inhalt:	• Stoffeigenschaften von Fluiden • Kennzahlen und Ähnlichkeit • Statik der Fluide (Hydrostatik und Aerostatik) • Grundgesetze der Fluidmechanik (Erhaltung von Masse, Impuls und Energie) • Elementare Anwendungen der Erhaltungsgleichungen • Rohrhydraulik • Differentialgleichungen für ein Fluidelement
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript „Technische Strömungslehre E. Truckenbrodt, Fluidmechanik, Springer Verlag F.M. White, Fluid Mechanics, McGraw - Hill E. Becker, Technische Strömungslehre, B.G. Teubner Studienbücher

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 137501 Vorlesung Technische Strömungslehre • 137502 Übung Technische Strömungslehre • 137503 Seminar Technische Strömungslehre
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13751 Technische Strömungslehre (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft
19. Medienform:	• Tafelanschrieb, Tablet-PC • PPT-Präsentationen • Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:	

Modul: 12320 Technische Thermodynamik 1

2. Modulkürzel:	042100011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß
9. Dozenten:	Joachim Groß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die thermodynamischen Grundbegriffe und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren. • sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen und Stoffmodellen durchführen. • sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden. • Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.
13. Inhalt:	Thermodynamik ist die allgemeine Theorie energie- und stoffumwandelnder Prozesse. Diese Veranstaltung vermittelt die Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder. Im Einzelnen: • Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung

	• Prinzip der thermodynamischen Modellbildung • Prozesse und Zustandsänderungen • Thermische und kalorische Zustandsgrößen • Zustandsgleichungen und Stoffmodelle • Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen • Dissipation • Ausgewählte Modellprozesse: Reversible Prozesse, einfache Kreisprozesse, Gasturbine, Verbrennungsmotoren etc.
14. Literatur:	• H.-D. Baehr, S. Kabelac, Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin. • P. Stephan, K. Schaber, K. Stephan, F. Mayinger: Ther-modynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin. • K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 123201 Vorlesung Technische Thermodynamik 1 • 123202 Übung Technische Thermodynamik 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12321 Technische Thermodynamik 1 (ITT) (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: USL-V (Details hier unten, Punkt V, Vorleistung). • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Der Veranstaltungssinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien und Beiblätter.
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 11220 Technische Thermodynamik I + II

2. Modulkürzel:	042100010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß
9. Dozenten:	Joachim Groß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die thermodynamischen Grundbegriffe und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren. • sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen und Stoffmodellen durchführen. • sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden. • können Berechnungen zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten durchführen und verstehen die Bedeutung energetischer und entropischer Einflüsse auf diese Gleichgewichtslagen.

	• Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.
13. Inhalt:	Thermodynamik ist die allgemeine Theorie energie- und stoffumwandelnder Prozesse. Diese Veranstaltung vermittelt die Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder. Im Einzelnen: • Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung • Prinzip der thermodynamischen Modellbildung • Prozesse und Zustandsänderungen • Thermische und kalorische Zustandsgrößen • Zustandsgleichungen und Stoffmodelle • Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen • Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept • Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc. • Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption • Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial • Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen
14. Literatur:	• H.-D. Baehr, S. Kabelac, Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin. • P. Stephan, K. Schaber, K. Stephan, F. Mayinger: Ther-modynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin. • K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 112201 Vorlesung Technische Thermodynamik I • 112202 Übung Technische Thermodynamik I • 112203 Vorlesung Technische Thermodynamik II • 112204 Übung Technische Thermodynamik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 112 Stunden Selbststudium: 248 Stunden **Summe: 360 Stunden**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11221 Technische Thermodynamik I + II (ITT) (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Zwei bestandene Zulassungsklausuren • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Der Veranstaltungssinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien und Beiblätter.
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 55780 Technische Thermodynamik II - Auflagenmodul Maschinenbau

2. Modulkürzel:	042100016	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß
9. Dozenten:	Joachim Groß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik I, Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung
12. Lernziele:	Die Studierenden • sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung (Bilanzierung, Zustandsgleichung, Stoffmodell) durchführen. • können thermodynamische Zustandsgrößen von Reinstoffen und von Mischungen bestimmen und fallspezifisch anwenden. • sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden. Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.
13. Inhalt:	Thermodynamik ist die allgemeine Theorie von Energie- und Stoffumwandelnden Prozessen. Es werden auf Basis Thermodynamischer Grundlagen Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder vertieft. Im Einzelnen: • Prinzipien der Energie- und Stoffumwandlung. • Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen • Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept • Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.

	• Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption • Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial • Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen. • die Grundlagen reiner, reale Arbeitsmittel (Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen, p,T-, p,v-, T,s-, hT-, h,s-Diagramm, einfache Zustandsänderungen), und von Gasgemischen und feuchter Luft (h,x-Diagramm). • Weitergabe der Grundlagen zur Steigerung der Energieeffizienz von Wärmekraftmaschinen, Wärmepumpen und Kältemaschinen sowie deren Anwendung und Umsetzung • die Thermodynamik der einfachen chemischen Reaktionen (Reaktionsenthalpie, Gibbs Energie, Gasreaktionen, chemisches Gleichgewicht).
14. Literatur:	• H.-D. Baehr, S. Kabelac, Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin. • P. Stephan, K. Schaber, K. Stephan, F. Mayinger: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin. • K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55781 Technische Thermodynamik II - Auflagenmodul Maschinenbau (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10940 Theoretische Grundlagen der Informatik

2. Modulkürzel:	050420005	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Ulrich Hertrampf
9. Dozenten:	• Volker Diekert • Ulrich Hertrampf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 1. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 1. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 1. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
12. Lernziele:	Logik und Diskrete Strukturen: • Die Studierenden haben die grundsätzlichen Kenntnisse in Logik und Diskreter Mathematik erworben, wie sie in den weiteren Grundvorlesungen der Informatik in verschiedenen Bereichen benötigt werden. Automaten und Formale Sprachen: • Die Studierenden beherrschen wichtige theoretische Grundlagen der Informatik, insbesondere die Theorie und Algorithmik endlicher Automaten. Hierzu gehört das Kennenlernen, Einordnung und Trennung der Chomskyschen Sprachklassen.
13. Inhalt:	Logik und Diskrete Strukturen: • Einführung in die Aussagenlogik: Semantik (Wahrheitswerte), Syntax (Axiome und Schlussregeln), Normalformen; Hornformeln; Endlichkeitssatz; aussagenlogische Resolution; • Einführung in die Prädikatenlogik 1. Stufe: Semantik und Syntax, Normalformen, Unifikatoren, Herbrand-Theorie, prädikatenlogische Resolution; • Elementare Zahlentheorie: Rechnen mit Restklassen, endliche Körper, Euklidischer Algorithmus, Chinesischer Restsatz, Primzahltests, RSA-Verfahren; Wachstumsabschätzungen; Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung; Kombinatorik; Graphen. Automaten und Formale Sprachen:

	• Deterministische- bzw. nichtdeterministische endliche Automaten, reguläre Ausdrücke, Minimierung endlicher Automaten, Iterationslemmata für reguläre und kontextfreie Sprachen, Normalformen, Kellerautomaten, Lösen des Wortproblems kontextfreier Sprachen mit dem CYK-Algorithmus, linear beschränkte Automaten, kontextsensitive Grammatiken, Typ 0-Grammatiken und Turingmaschinen.
14. Literatur:	• John Hopcroft, Jeffrey Ullman, Einführung in die Automatentheorie, formale Sprachen und Komplexitätstheorie, 1988 • Uwe Schöning, Theoretische Informatik - kurzgefasst, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 109401 Vorlesung Logik und Diskrete Strukturen • 109402 Übung Logik und Diskrete Strukturen • 109403 Vorlesung Automaten und Formale Sprachen • 109404 Übung Automaten und Formale Sprachen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 276 h Summe: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10941 Theoretische Grundlagen der Informatik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 30 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Formale Methoden der Informatik

Modul: 39380 Theoretische Physik I: Mechanik

2. Modulkürzel:	082210001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Wunner
9. Dozenten:	Udo Seifert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module: Mathematische Methoden der Physik, Höhere Mathematik I bzw. Analysis I und Algebra I
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der fundamentalen Begriffe der klassischen Mechanik
13. Inhalt:	1. Newton'sche Mechanik 2. Lagrange'sche Mechanik 3. Hamilton'sche Mechanik
14. Literatur:	• W. Nolting: Grundkurs Theoretische Physik, Bde. 1 und 2 • W. Greiner: Theoretische Physik, Bde. 1 und 2 • F. Scheck: Theoretische Physik, Bd. 1 • A. Sommerfeld: Vorlesungen über Theoretische Physik, Bd. 1 • H. Goldstein: Klassische Mechanik • V.I. Arnol'd: Mathematische Methoden der klassischen Mechanik • L.D. Landau & E.M. Lifschitz: Lehrbuch der theoretischen Physik, Bd. 1
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 393801 Vorlesung Theoretische Physik I: Mechanik • 393802 Übung Theoretische Physik I: Mechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich und mündlich, Übungsaufgaben mit Tafelvortrag + 120-minütige unbenotete Scheinklausur • 39382 Theoretische Physik I: Mechanik (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 39390 Theoretische Physik II: Quantenmechanik

	• 39400 Theoretische Physik III: Elektrodynamik • 39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik
19. Medienform:	Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 39390 Theoretische Physik II: Quantenmechanik

2. Modulkürzel:	082210002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Wunner
9. Dozenten:	• • Hans Peter Büchler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module: Mathematische Methoden der Physik, Höhere Mathematik I + II bzw. Analysis I, II und Algebra I, II
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der fundamentalen Begriffe der Quantenmechanik
13. Inhalt:	* Wellenmechanik * Mathematisches Schema der Quantenmechanik * Die Prinzipien der Quantenmechanik * Der Drehimpuls * Teilchen im Zentralpotential
14. Literatur:	* G. Baym, "Lectures on Quantum Mechanics" (Benjamin, Reading, 1976) * E. Fick, "Einführung in die Grundlagen der Quantentheorie" (Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a.M., 1972) * S. Flügge, "Lehrbuch der Theoretischen Physik, Bd. IV: Quantentheorie I" (Springer, Berlin, 1964) * L.D. Landau und E.M. Lifschitz, "Lehrbuch der

	Theoretischen Physik, Bd. III: Quantenmechanik" (Akademie-Verlag, Berlin, 1974) * A. Messiah, "Quantum Mechanics, Vols. I, II" (North-Holland, Amsterdam, 1974)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 393901 Vorlesung Theoretische Physik II: Quantenmechanik • 393902 Übung Theoretische Physik II: Quantenmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich und mündlich, Übungsaufgaben mit Tafelvortrag + 120-minütige unbenotete Scheinklausur • 39392 Theoretische Physik II: Quantenmechanik (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 39400 Theoretische Physik III: Elektrodynamik • 39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik
19. Medienform:	Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 39400 Theoretische Physik III: Elektrodynamik

2. Modulkürzel:	082410400	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Siegfried Dietrich
9. Dozenten:	Udo Seifert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Theoretische Physik I: Klassische Mechanik Modul Theoretische Physik II: Quantenmechanik
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der mathematisch-quantitativen Beschreibung der Elektrodynamik und Befähigung zu selbständigen Anwendungen der erlernten Rechenmethoden
13. Inhalt:	• Maxwell-Gleichungen • statische und dynamische Felder im Vakuum und in Materie • kovariante Formulierung
14. Literatur:	• Jackson: Klassische Elektrodynamik • Zangwill: Modern Electrodynamics
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 394001 Vorlesung Theoretische Physik III: Elektrodynamik • 394002 Übung Theoretische Physik III: Elektrodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	270 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Übungsaufgaben mit Tafelvortrag • 39402 Theoretische Physik III: Elektrodynamik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, 120-minütige schriftliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik

2. Modulkürzel:	082410410	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Siegfried Dietrich
9. Dozenten:	Udo Seifert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Theoretische Physik I: Klassische Mechanik Modul Theoretische Physik II: Quantenmechanik Modul Theoretische Physik III: Elektrodynamik
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der mathematisch-quantitativen Beschreibung der Statistischen Physik und Befähigung zu selbständigen Anwendungen der erlernten Rechenmethoden
13. Inhalt:	• Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie: Verteilungen, Mittelwerte, Momente • Grundzüge der Statistischen Physik: Mikro- und Makrozustand, Entropie, Hauptsätze, Ensembles • Klassische Thermodynamik: Prozesse, Potentiale, Responsegrößen • Anwendungen: Klassische Gase, Quantengase, Spinsysteme, Phasendiagramme, Phasenübergänge • Grundzüge der Transporttheorie: Diffusion, Langevin- und Fokker-Planck-Gleichung
14. Literatur:	Auswahl: • Thermodynamik, Kittel und Kroemer, Oldenbourg (2001). • Thermal Physics, Baierlein, Cambridge (1999). • Statistische Physik, Fliessbach, Spektrum (1999).

	• Statistische Mechanik, Schwabl, Springer (2000). • Statistical and Thermal Physics, Gould and Tobochnik, Princeton (2010). • Statistical Mechanics in a Nutshell, Peliti, Princeton (2011).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 394101 Vorlesung Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik • 394102 Übung Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	270 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich • 39412 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Theoretische Physik

Modul: 27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/ Quantenmechanik

2. Modulkürzel:	081100305	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Johannes Roth
9. Dozenten:	• Jörg Main • Johannes Roth • Günter Wunner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul: Mathematische Methoden der Physik
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über gründliche Verständnisse der fundamentalen Begriffe der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik. Sie können Probleme der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik mathematisch behandeln und lösen.
13. Inhalt:	**Mechanik:** • Newtonsche Gleichungen • Zwangsbedingungen und generalisierte Koordinaten • Variationsprinzipien • Lagrangesche und Hamiltonsche Gleichungen • Zentralkraftprobleme **Quantenmechanik:** • Welle-Teilchen Dualismus • Schrödingergleichung • Freies Teilchen, Wellenpakete • Eindimensionale Potentiale • Harmonischer Oszillator • Coulombproblem
14. Literatur:	• Goldstein, "Klassische Mechanik", AULA-Verlag • Landau-Lifshitz, "Mechanik", Akademie Verlag • Cohen-Tannoudji, "Quantenmechanik", 2 Bände, Gruyter Verlag • Messiah, "Quantenmechanik I und II", Gruyter Verlag

	• Landau-Lifshitz, "Lehrbuch der Theoretischen Physik", Band III, Deutsch Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 276901 Vorlesung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik • 276902 Übung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 207 h **Summe: 270 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	27691 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/ Quantenmechanik (LBP), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 27700 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik

2. Modulkürzel:	081800306	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Johannes Roth
9. Dozenten:	• Jörg Main • Johannes Roth • Günter Wunner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I : Klassische Mechanik und Quantenmechanik
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über gründliche Verständnisse der mathematischquantitativen Beschreibung der Elektro- und Thermodynamik. Sie können Probleme der Elektro- und Thermodynamik selbstständig mathematisch behandeln und dabei die erlernten Rechenmethoden anwenden.
13. Inhalt:	**Elektrodynamik** • Maxwellsche Gleichungen • Elektrodynamische Potentiale • Strahlungstheorie • Elektrostatik und Magnetostatik • Elektromagnetische Wellen **Thermostatistik** • Grundlagen der statistischen Physik • Ensemble Theorie • Entropie und Informationstheorie **Thermodynamik** • Hauptsätze • Thermodynamische Potentiale
14. Literatur:	• Jackson, „Klassische Elektrodynamik"

	• Landau-Lifschitz: „Lehrbuch der Theoretischen Physik", Band 2: Klassische Feldtheorie, Band 8: Elektrodynamik der Kontinua • Nolting: „Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik" • Nolting: „Grundkurs Theoretische Physik 6: Statistische Physik"
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 277001 Vorlesung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik • 277002 Übung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 117 h **Summe: 270 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	27701 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 21350 Thermodynamik Grundlagen

2. Modulkürzel:	060700001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	7.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernhard Weigand
9. Dozenten:	• Bernhard Weigand • Jens Wolfersdorf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• 074011100 Technische Mechanik 1 (LRT) • 080410501 HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge
12. Lernziele:	Die Studierenden: • kennen die Grundlagen der phänomenologischen Thermodynamik und die grundlegenden Hauptsätze, • können die Hauptsätze auf thermodynamische Systeme und Prozesse anwenden, • kennen die thermodynamische Beschreibung sowohl für allgemeine Stoffe als auch für den Spezialfall des idealen Gases, • können die Grundlagen auf thermische Kreisprozesse anwenden, • können luft- und raumfahrttypische thermodynamische Prozesse analysieren, • können Prozesse mit Gasgemischen (feuchte Luft) analysieren, • sind in der Lage, kompressible Strömungen im Unterschall und im Überschall anhand der eindimensionalen Fadenströmungstheorie zu analysieren, • verstehen die Bedingungen für chemisches Gleichgewicht bei Reaktionsvorgängen und die Einflussmöglichkeiten.
13. Inhalt:	**Thermodynamik I** • Aufgabe der Thermodynamik und historische Entwicklung. • Erster Hauptsatz der Thermodynamik (offene, geschlossene, bewegte Systeme). • Thermische und kalorische Zustandsgleichungen für reale Stoffe und ideale Gase. • Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik (Perpetuum mobile, Clausiussche Aussage, Gleichgewicht, Entropie für beliebige Stoffe).

- Phasenänderungsprozesse (Verdampfung, Kondensation).
- Dritter Hauptsatz der Thermodynamik.
- Grundlagen der Kreisprozesse.
- Gasgemische (Gemische idealer Gase, Gemische mit realen Eigenschaften).

Thermodynamik II

- Verdichterarten (Kolbenverdichter, Turboverdichter).
- Arbeitsweise, Berechnung und Beurteilung der Prozesse.
- Gasturbinenprozess, Strahltriebwerk, Verbrennungsmotoren (Otto, Diesel), Raketenantriebe, Dampfturbinenprozess, Kälteprozesse.
- Allgemeine Darstellung der 1D-Erhaltungsgleichungen für Impuls-, Masse und Energie für kompressible Strömungen.
- Anwendungen für Unter- und Überschallströmungen.
- Chemisches Gleichgewicht (Chemisches Potenzial, Ablauf chemischer Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, Satz von Hess).

14. Literatur:	B. Weigand, J. Köhler, J. von Wolfersdorf: Thermodynamik kompakt, 3. Auflage, Springer, 2013. B. Weigand, J. Köhler, J. von Wolfersdorf: Thermodynamik kompakt - Formeln und Aufgaben, Springer, 2013. H.D. Baehr: Thermodynamik, Springer, 1996. F. Bosnjakovic: Technische Thermodynamik, Bd.1+2, Steinkopff Verlag, 1997.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 213501 Vorlesung Thermodynamik I • 213502 Übung Thermodynamik I • 213503 Tutorium Thermodynamik I • 213504 Vorlesung Thermodynamik II • 213505 Übung Thermodynamik II • 213506 Tutorium Thermodynamik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Thermodynamik I, Vorlesung: 105 h (Präsenzzeit 42 h, Selbststudium 63 h) Thermodynamik I, Übungen: 63 h (Präsenzzeit 21 h, Selbststudium 42 h) Thermodynamik II, Vorlesung: 70 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 42 h) Thermodynamik II, Übungen: 42 h (Präsenzzeit 14 h, Selbststudium 28 h) Gesamt: 280 h (Präsenzzeit 105 h, Selbststudium 175 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21351 Thermodynamik Grundlagen (PL), schriftliche Prüfung, 210 Min., Gewichtung: 1.0, Studienbegleitende Tests zur Prüfungszulassung.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Klassische Form der Stoffvermittlung in der Vorlesung (Tafel, Overhead, Beamer, Anschauungsobjekte). Der Vorlesungsstoff wird in Übungen vertieft.
20. Angeboten von:	Institut für Thermodynamik der Luft- und Raumfahrt

Modul: 45280 Thermodynamik der Gemische

2. Modulkürzel:	060700305	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernhard Weigand
9. Dozenten:	Karsten Meier
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	• Die Studierenden können die Bedingungen für das thermodynamische Gleichgewicht formulieren. • Die Studierenden können Gemischeigenschaften mit Zustandsgleichungen und Modellen für die freie Exzessenthalpie berechnen. • Die Studierenden können Phasendiagramme interpretieren. • Die Studierenden können Phasengleichgewichte berechnen.
13. Inhalt:	• Bedingungen für das thermodynamisches Gleichgewicht • Chemisches Potenzial • Mischungsgrößen • Fugazitätskoeffizientenansatz • Zustandgleichungen für Gemische • Aktivitätskoeffizientenansatz • GE-Modelle • Gibbs'sche Phasenregel, Phasendiagramme • Phasengleichgewichtsberechnung
14. Literatur:	H.D. Baehr, S. Kabelac: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer, Berlin, 2012 J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics, Cambridge University Press, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	452801 Vorlesung Thermodynamik der Gemische
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	84 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 56 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45281 Thermodynamik der Gemische (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projektor, Tafel, Präsentation, Blockveranstaltung
20. Angeboten von:	Institut für Thermodynamik der Luft- und Raumfahrt

Modul: 11320 Thermodynamik der Gemische I

2. Modulkürzel:	042100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß
9. Dozenten:	Joachim Groß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Thermodynamik I / II Formal: keine
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen ein eingehendes Verständnis der Phänomenologie der Phasengleichgewichte von Mischungen und verstehen, wie diese mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen modelliert werden. • sind in der Lage die Grundlagen von nichtidealem Verhalten realer, fluider Gemische zu erkennen und deren Einflüsse auf thermodynamische Größen zu identifizieren und zu interpretieren. • kennen und verstehen die Besonderheiten der thermodynamischen Betrachtung von Gemischen mehrerer Komponenten und können damit verbundene Konsequenzen für technische Auslegung von thermischen Trenneinrichtungen Identifizieren. • können eine geeignete Berechnungsmethode zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten auswählen und diese Berechnungen durchführen. • sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden Modellierung thermodynamischer Nichtidealitäten zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.
13. Inhalt:	• Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen

	• Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthapie, Thermische Zustandsgleichungen • Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte • Phasengleichgewichte (Berechnung): Fundamentalgleichung, Legendre-Transformation, Gibbssche Energie, Fugazität, Fugazitätskoeffizient, Aktivität, Aktivitätskoeffizient, GE-Modelle, Dampf-Flüssigkeits Gleichgewicht (Raoultsches Gesetz), Gaslöslichkeit (Henrysches Gesetz), Flüssig-Flüssig-, Fest-Flüssig-, Hochdruckgleichgewichte, Stabilität von Mischungen • Reaktionsgleichgewichte für unterschiedliche Referenzzustände, Standardbildungsenergien und Temperaturverhalten
14. Literatur:	• J. Gmehling, B. Kolbe, Thermodynamik, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim • Smith, J.M., Van Ness, H. C., Abbott, M. M., Introduction to Chemical Thermodynamics (Int. Edition), McGraw-Hill • J.W. Tester, M. Modell, Thermodynamics and its applications, Prentice-Hall, Englewoods Cliffs-S.M. Walas, Phase Equilibria in Chemical Engineering, Butterworth • A. Pfennig, Thermodynamik der Gemische, Springer-Verlag, BerlinB.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York • B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connel, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 113201 Vorlesung Thermodynamik der Gemische • 113202 Übung Thermodynamik der Gemische
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11321 Thermodynamik der Gemische (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 15890 Thermische Verfahrenstechnik II • 15900 Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Diffusion und Stofftransport
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb; ergänzend werden Beiblätter ausgegeben.
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 34820 Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme

2. Modulkürzel:	080802805	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Guido Schneider
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Analysis 1-3, Höhere Analysis, Funktionalanalysis
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlich-dimensionaler dynamischer Systeme
13. Inhalt:	Übergang von endlich vielen zu abzählbar vielen Dimensionen, lokale Existenz und Eindeutigkeit, Interpretation von partiellen Dgls. als Dynamische Systeme, Attraktoren, Sobolevräume, Halbgruppentheorie, Fourierreihen, Bifurkationen, neue Probleme und Phänomene bei überabzählbar vielen Dimensionen, Stabilität, Diffusion, Dispersion, globale Existenz, Fouriertransformation,Wellenphänomene, musterbildende Prozesse.
14. Literatur:	J.C.Robinson, Infinite-Dimensional Dynamical Systems: An Introduction to Dissipative Parabolic PDEs and the Theory of Global Attractors, Cambridge Texts in Applied Mathematics 2001. R. Temam, Infinite Dimensional Dynamical Systems in Mechanics and Physics, Applied Math. Sciences 68, Springer 1997.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 348201 Vorlesung Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme • 348202 Übung Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34821 Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

2. Modulkürzel:	021320001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Markus Friedrich
9. Dozenten:	• Markus Friedrich • Wolfram Ressel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage. Sie kennen die wesentlichen Wirkungen des Verkehrs auf die Verkehrsteilnehmer, die Umwelt, die Wirtschaft und die Gesellschaft. Sie haben einen Überblick über Maßnahmen zur Verbesserung des Verkehrsangebots und über Verfahren zur Steuerung des Verkehrsablaufes mit Hilfe von Verkehrsleitsystemen. Sie können grundlegende Methoden zur Ermittlung und Prognose der Verkehrsnachfrage, zur Gestaltung von Verkehrsnetzen und zur Bemessung von Knotenpunkten mit und ohne Lichtsignalanlagen anwenden.
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung gibt eine umfassende Einführung in die Aufgaben und Methoden der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik und behandelt folgende Themen: • Was ist Verkehr: Einführung, Definitionen und Kennzahlen • Der Verkehrsplanungsprozess • Analyse von Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage • Verkehrsmodelle • Verkehrsnachfrage • Routenwahl und Verkehrsumlegung • Planung von Verkehrsnetzen

	• Verkehrskonzepte • Lärm und Schadstoffemissionen • Grundlagen des Verkehrsflusses • Grundlagen der Bemessung von Straßenverkehrsanlagen • Leistungsfähigkeit der freien Strecke • Leistungsfähigkeit ungesteuerter Knotenpunkte • Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage • Verkehrsbeeinflussungssysteme IV und ÖV • Verkehrsmanagement
14. Literatur:	• Friedrich, M., Ressel, W.: Skript Verkehrsplanung und Verkehrstechnik • Kirchhoff, P.: Städtische Verkehrsplanung: Konzepte, Verfahren, Maßnahmen, Teubner Verlag, 2002. • Steierwald, G., Künne, H.-D. (Hrsg): Straßenverkehrsplanung - Grundlagen - Methoden - Ziele, Springer-Verlag, Berlin 1993. • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 106701 Vorlesung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik • 106702 Übung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 125 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10671 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power Point, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Straßen- und Verkehrswesen

Modul: 11830 Wahrscheinlichkeitstheorie

2. Modulkürzel:	080600001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Hesse
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis 2* *Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1, LAAG 2*
12. Lernziele:	• Kenntnis grundlegender wahrscheinlichkeitstheoretischer Konzepte und Fähigkeit, diese in den Anwendungen einzusetzen. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen. • Abstraktion und mathematische Argumentation.
13. Inhalt:	Entwicklung und Untersuchung mathematischer Modelle für zufallsabhängige Vorgänge: Maßtheoretische Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, Wahrscheinlichkeitsräume, Kombinatorik, Zufallsvariablen, Erwartungswerte, Verteilungen, Dichten, Charakteristische Funktionen, Unabhängigkeit, Bedingte Wahrscheinlichkeiten/Erwartungen, Martingale, Stochastische Konvergenzbegriffe, Gesetz der großen Zahlen, Zentrale Grenzwertsätze.
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 118301 Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie • 118302 Übungen zur Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 207h Gesamt: 270h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11831 Wahrscheinlichkeitstheorie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein

• V	Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 12240 Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

2. Modulkürzel:	074011010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nicole Radde
9. Dozenten:	Nicole Radde
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine Vorgängermodule notwendig
12. Lernziele:	Studierende • sind mit den Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik vertraut, • können die Wahrscheinlichkeitsrechnung und statistische Methoden erfolgreich anwenden, • können zufallsbedingte Phänomene bei der Analyse und Synthese von Systemen explizit quantitativ berücksichtigen
13. Inhalt:	Zufallsexperimente, diskrete und stetige Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten, Statistisches Testen, Gesetz der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz, Eigenschaften von Punktschätzern, Lineare Regression, Hauptkomponentenanalyse, Likelihood Methode, Verfahren zur Generierung von Stichproben, Konfidenzschätzung, Poisson Prozesse.
14. Literatur:	• Skript (kostenlos downloadbar), Aufgaben- und Lösungsblätter. Ergänzende Literatur: • K. Bosch: Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Vieweg Studium Basiswissen.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 122401 Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1 mit Vortragsübungen • 122402 Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 2 mit Vortragsübungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	12241	Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 34940 Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen

2. Modulkürzel:	080803802	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kunibert Gregor Siebert
9. Dozenten:	• Bernard Haasdonk • Christian Rohde • Kunibert Gregor Siebert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über Kenntnis weiterführender Konzepte, Algorithmen und Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen; sie erwerben die Fähigkeit, mit den erlernten Kenntnissen selbständig Methoden zu entwickeln, zu analysieren und umzusetzen, mit denen anwendungsorientierte Probleme effizient und genau gelöst werden
13. Inhalt:	Vertiefende Themen der Numerik für PDEs, beispielsweise aus dem Bereich der Spektralmethoden, Finite Volumen, Continuous und Discontinuous Galerkin, schnelle Löser für dünnbesetzte Systeme, Mehrgitter und Multilevelverfahren, Anwendungen in der Kontinuumsmechanik, hierarchische Ansätze
14. Literatur:	D. Braess, Finite Elemente: Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie. D. Kröner, Numerical Schemes for Conservation Laws.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 349401 Vorlesung Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen • 349402 Übung Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34941 Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 11210 Werkstoffkunde

2. Modulkürzel:	021500151	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Harald Garrecht
9. Dozenten:	• Karim Hariri • Joachim Schwarte
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen nach dem Besuch der Veranstaltung das Spektrum der wichtigsten im Bauwesen verwendeten Werkstoffe, beherrschen die Grundlagen hinsichtlich der charakteristischen Werkstoffeigenschaften, erkennen den Bezug dieser grundlegenden Werkstoffeigenschaften zur Baupraxis und sind fähig, die Werkstoffe mit Blick auf das Gebrauchs- und Versagensverhalten der damit erstellten Konstruktionen zu beurteilen. Die wichtigsten mit Gebrauchsverhalten verknüpften Fragestellungen aus den Themenbereichen Dauerhaftigkeit und Umweltverträglichkeit von Baustoffen können beantwortet werden.
13. Inhalt:	Inhaltlich ist die Vorlesung so gegliedert, dass die üblicherweise verwendeten Werkstoffe des Bauwesens nacheinander vor dem Hintergrund bauspezifischer Anforderungen vorgestellt werden. Im Einzelnen werden die Werkstoffe Beton, Stahl, Holz, Kunststoffe, und Bitumen (Asphalt) in der Vorlesung behandelt. Dabei werden neben den wichtigsten Werkstoffeigenschaften insbesondere umweltbezogene Aspekte, die Herstellung, die Dauerhaftigkeit und Umweltverträglichkeit betreffend vorgestellt. Abgeschlossen wird die Vorlesung mit dem werkstoffübergreifend wichtigen Thema Brandverhalten von Baustoffen.
14. Literatur:	Aktuell jeweils in der Vorlesung gezeigtes Präsentationsmaterial wird im Ilias-System bereitgestellt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	112101 Vorlesung Werkstoffkunde UMW
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h **Gesamt: 90 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11211 Werkstoffkunde (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 37950 Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie

2. Modulkürzel:	040800301	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Scheurich
9. Dozenten:	• Roland Kontermann • Monilola Olayioye • Steffen Waldherr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den grundlegenden Funktionsweisen tierischer Zellen und ihres prinzipiellen Aufbaus vertraut. Sie kennen die grundlegenden Bausteine von Zellen und haben Einblick in zentrale intrazelluläre Signalwege. Die Studierenden haben an einem Beispiel gelernt, wie man in einem Experiment Einblick in intrazelluläre Prozesse gewinnt, quantitative Daten erhebt und diese in ein vorhandenes mathematisches Modell einbringt.
13. Inhalt:	**Vorlesung:** Der Aufbau der Zelle Bausteine der Zelle RNA und DNA Transkription, Translation Moderne mikroskopische Methoden Zelluläre Analytik Struktur und Funktion von Proteinen Protein-Analytik Gentechnik und molekularbiologische Methoden Apoptose Intrazelluläre Signaltransduktion Signaltransduktion und Interzelluläre Kommunikation **Praktikum:** Quantitative Analyse zellulärer Signalübertragung, Erstellung eines mathematischen Modells für die Signalübertragung und Anpassung des Modells an erhobene Daten.

14. Literatur:	Alberts, Bray u.a., Essential Cell Biology, Garland Publishing Inc.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 379501 Ringvorlesung Zellbiologie • 379502 Tutorium Zellbiologie • 379503 PraktikumSystembiologie: Vom Experiment zur Simulation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung** 1 SWS x 14 Wochen: 14h Präsenzzeit Vor- und Nachbereitung 21 h **Seminar** 1 SWS x 14 Wochen: 14 h Präsenzzeit Vor- und Nachbereitung 21 h **Praktikum** 5 Nachmittage zu je 5 h: 25 h Präsenzzeit Vor- und Nachbereitungszeit 40 h Abschlußprüfung 1 h Vorbereitungszeit 40 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37951 Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 38130 Zellbiologische und Physiologische Grundlagen

2. Modulkürzel:	040800101	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Roland Kontermann
9. Dozenten:	• Wolfgang Peter Hauber • Franziska Wollnik • Roland Kontermann • Monilola Olayioye • Elke Scheibler • Steffen Waldherr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den grundlegenden Funktionsweisen tierischer Zellen und ihres prinzipiellen Aufbaus vertraut. Sie kennen die grundlegenden Bausteine von Zellen und haben Einblick in zentrale intrazelluläre Signalwege. Die Studierenden haben an einem Beispiel gelernt, wie man in einem Experiment Einblick in intrazelluläre Prozesse gewinnt, quantitative Daten erhebt und diese in ein vorhandenes mathematisches Modell einbringt. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen physiologischer Prozesse auf zellulärer und systemischer Ebene im Tier- und Pflanzenreich. Sie können physiologische Prozesse in experimentellen Versuchen nachstellen und durch mathematische Modelle und quantitative Methoden beschreiben.
13. Inhalt:	**Zellbiologie:** Der Aufbau der Zelle Bausteine der Zelle RNA und DNA Transkription, Translation Moderne mikroskopische Methoden Zelluläre Analytik Struktur und Funktion von Proteinen

	Protein-Analytik Gentechnik und molekularbiologische Methoden Apoptose Intrazelluläre Signaltransduktion Signaltransduktion und Interzelluläre Kommunikation **Physiologie:** Neurophysiologie (Nerv, Muskel, Synapse) Sinnesphysiologie (Gehör, visuelles System) Stoffwechselphysiologie (Herz-/Kreislaufsystem, Atmung)
14. Literatur:	• Alberts, Bray u.a., Essential Cell Biology, Garland Publishing Inc. • Moyes & Schulte: Tierphysiologie (auch als engl. Lehrbuch vorhanden)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 381301 Vorlesung Zellbiologie • 381302 Seminar Zellbiologie • 381303 Vorlesung Tier- und Humanphysiologie • 381304 Laborübung Tier- und Humanphysiologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Zellbiologie: Vorlesung 1 SWS x 14 Wochen: 14h Präsenzzeit Vor- und Nachbereitung 21 h Seminar 1 SWS x 14 Wochen: 14 h Präsenzzeit Vor- und Nachbereitung 21 h Physiologie: Präsenzzeit in Stunden: 60 Stunden Selbststudiumszeit in Stunden: 30 Stunden Abschlußprüfung 1 h Vorbereitungszeit 40 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38131 Zellbiologische und Physiologische Grundlagen (PL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10920 Ökologische Chemie

2. Modulkürzel:	021230001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.9	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Metzger
9. Dozenten:	• Jörg Metzger • Michael Koch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Der/die Studierende • beherrscht die Grundlagen der Umweltchemie und grundlegende (chemische) Aspekte der Ökotoxikologie • kennt die Struktur, das Vorkommen und die Eigenschaften wichtiger anorganischer und organischer Umweltchemikalien • ist in der Lage, umweltchemische Zusammenhänge über Matrixgrenzen (Wasser, Boden und Luft) hinweg zu erkennen und zu erläutern • kennt einfache Verfahren zur Charakterisierung von Stoffen in der Umwelt (z.B. zur Quantifizierung von Kohlenstoffverbindungen) und kann deren Bedeutung für die Praxis erläutern • ist in der Lage, Umweltphänomene wie Treibhauseffekt, Ozonloch, London- und LA-Smog etc. zu verstehen und zu erklären • besitzt Kenntnisse über die Struktur und die Eigenschaften von Wasser • versteht die wasserchemischen Zusammenhänge bei wichtigen wassertechnologischen Verfahren • kennt wichtige chemische Parameter zur Bewertung der Wassergüte • ist in der Lage, auf Basis der erworbenen Grundkenntnisse die notwendigen Schritte und Voraussetzungen, die für eine ökotoxikologische Risiko-Bewertung von chemischen Stoffen benötigt werden, abzuleiten
13. Inhalt:	Das Modul "Ökologische Chemie" vermittelt mit der Vorlesung und dem Praktikum "Umweltchemie" grundlegendes theoretisches und praktisches Wissen über die Struktur, die Quellen und Senken, die Eigenschaften sowie den Transport und die Eliminierung der wichtigsten Umweltchemikalien in den Kompartimenten Wasser, Boden und Luft.

	Ergänzend schaffen die Vorlesungen "Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen" und "Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien" einen Überblick über Wirkungen und Wirkungsweisen von Chemikalien. Es werden darüber hinaus die Grundlagen, die zur Risikobewertung bedeutsam sind, herausgearbeitet.
14. Literatur:	• Bliefert, C., Bliefert, F., Erdt, Frank.: Umweltchemie, 3. Aufl., Wiley - VCH, Weinheim, 2002 • Fent, K.: Ökotoxikologie, Umweltchemie, Toxikologie, Ökologie, 2. Aufl., Thieme, Stuttgart, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 109201 Vorlesung Umweltchemie • 109202 Vorlesung Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen • 109203 Vorlesung Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien • 109205 Praktikum Umweltchemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung *Umweltchemie* , Umfang 1 SWS • Präsenzzeit (1 SWS) 14 h • Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP) Vorlesung *Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen* , Umfang 1 SWS • Präsenzzeit (1 SWS) 14 h • Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP) Vorlesung *Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien* , Umfang 1 SWS • Präsenzzeit (1 SWS) 14 h • Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP) Praktikum *Umweltchemie* • Präsenzzeit (5 Versuchstage á 5 h) 25 h • Versuchsvorbereitung, Auswertung, Protokoll (2,5 h pro Versuchstag) 12,5 h insgesamt 37,5 h (ca. 1,3 LP) davon 37,5 h Gruppenarbeit (Kleingruppen von 3-5 Studierenden) Klausur *Ökologische Chemie* (120 min schriftliche Prüfung) • Präsenzzeit: 2h • Vorbereitung: 12 h insgesamt 14 h (ca. 0,4 LP) **Summe: 178 h (5,9 LP)**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10921 Ökologische Chemie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), ergänzende Erläuterungen als Tafelanschrieb, Übungen zum vertiefenden Selbststudium; alle Folien und Übungen stehen im Web zur Verfügung (pdf-Format)
20. Angeboten von:	Hydrochemie und Hydrobiologie in der Siedlungswasserwirtschaft

320 Wahlbereich CS

Zugeordnete Module:

10020 Algorithmik
10030 Architektur von Anwendungssystemen
10060 Computergraphik
10100 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme
10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz
10120 Modellbildung und Simulation
10170 Imaging Science
10210 Mensch-Computer-Interaktion
10220 Modellierung
10240 Numerische und Stochastische Grundlagen
10310 Rechnerorganisation
10620 Technische Mechanik IV & Baustatik I
10660 Fluidmechanik I
10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
10800 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen
10840 Fluidmechanik II
10910 Biologie und Chemie für Bauingenieure
10920 Ökologische Chemie
10940 Theoretische Grundlagen der Informatik
11190 Meteorologie
11210 Werkstoffkunde
11220 Technische Thermodynamik I + II
11320 Thermodynamik der Gemische I
11500 Elektrische Energietechnik
11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1
11790 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2
11820 Numerische Mathematik 1
11830 Wahrscheinlichkeitstheorie
11850 Numerische Mathematik 2
11860 Höhere Analysis
11890 Algorithmen und Berechenbarkeit
12010 Bioinformatik und Biostatistik I
12030 Systemdynamik
12040 Einführung in die Regelungstechnik
12130 Strömungslehre I
12210 Einführung in die Elektrotechnik
12240 Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik
12250 Numerische Methoden der Dynamik
12260 Mehrgrößenregelung
12270 Simulationstechnik
12320 Technische Thermodynamik 1
12330 Elektrische Signalverarbeitung
12350 Echtzeitdatenverarbeitung
12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
13590 Kraftfahrzeuge I + II
13750 Technische Strömungslehre
14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide
14710 Funktionalanalysis
14720 Dynamische Systeme
14740 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation)
14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker
15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik
15070 Stochastische Modellierung und Geostatistik

15640 Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken
15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie
15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik
16260 Maschinendynamik
16720 Dynamik biologischer Systeme
16750 Business Dynamics
17600 Numerische Strömungsmechanik
17740 Computational Chemistry
18610 Konzepte der Regelungstechnik
18630 Robust Control
18640 Nonlinear Control
21310 Numerische Simulation
21340 Strömungslehre II
21350 Thermodynamik Grundlagen
21410 Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe
21780 Stochastische Systeme
23850 Engineering Materials I
24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
24940 Statistik und Optimierung
25180 Nichtlineare finite Elemente
26410 Molekularsimulation
27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik
27700 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik
28440 Astrophysik
28480 Molekulare Thermodynamik
28650 Relativitätstheorie
29410 Diskrete Optimierung
29430 Computer Vision
29460 Kryptographische Verfahren
29470 Machine Learning
29660 Programmanalysen und Compilerbau
30020 Biomechanik
30030 Fahrzeugdynamik
30040 Flexible Mehrkörpersysteme
30060 Optimization of Mechanical Systems
30080 Introduction to Systems Biology
30100 Nichtlineare Dynamik
32270 Bioverfahrenstechnik
33330 Nichtlineare Schwingungen
33840 Dynamische Filterverfahren
34160 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Inkompressible Fluide und Dynamik von Starrkörpern
34190 Baustatik
34810 Nichtlineare partielle Differentialgleichungen
34820 Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme
34910 Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen
34940 Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen
35810 Computational Biochemistry
36900 Molekulare Thermodynamik
36910 Mehrphasenströmungen
37300 Technische Akustik
37630 Flugmechanik
37930 Systemische Physiologie
37950 Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie
38130 Zellbiologische und Physiologische Grundlagen
38240 Simulation Methods in Physics for SimTech II
38780 Systemdynamik

38850 Mehrgrößenregelung
38870 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
39040 Rechnernetze
39170 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen
39250 Distributed Systems I
39320 Computergrundlagen
39350 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV
39380 Theoretische Physik I: Mechanik
39390 Theoretische Physik II: Quantenmechanik
39400 Theoretische Physik III: Elektrodynamik
39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik
40010 Analytische und Numerische Methoden in der LRT
40020 Dynamische Systeme
40090 Systemkonzepte und -programmierung
40220 Physik auf dem Computer
40520 Simulation Methods in Physics for SimTech I
40680 Optimization
40950 Systemische Physiologie
41520 Raumfahrt
41550 Grundlagen der Organischen Chemie (mit Praktika)
41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker
41880 Grundlagen der Bionik
42410 Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens
42420 High Performance Computing
42480 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens
43500 MSc Bioinformatik und Biostatistik II
43770 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum)
43890 Synergetik
43910 Stochastische Prozesse und Modellierung
44040 Analyse tropfendynamischer Prozesse
44070 Analytische Methoden
44170 CFD-Programmierseminar
44320 Ein- und Mehrphasenströmungen und deren Anwendungen in der Industrie
44640 Kompressible Strömungen I + II
44730 Leichtbau I
44840 Mehrphasenströmungen, Anwendungen und Simulation
44920 Numerische Strömungsmechanik
44930 Numerische Strömungssimulation
45000 Programmierung von Discontinuous-Galerkin-Verfahren
45280 Thermodynamik der Gemische
45900 Lineare Kontrolltheorie
46340 Signale und Systeme
46510 Industrielle Aerodynamik
46680 Rechnerübung: Modellierung und Simulation in der Systembiologie
46690 Modellierung und Simulation in der Systembiologie
47290 Neurale Systeme
48600 Robotics I
48620 Scientific Visualization
48660 Funktionalanalysis 2
48670 Technische Mechanik III/2: Kinematik, Kinetik und Schwingungen von Starrkörpern
49010 Einführung in die Biomechanik biologischer Bewegung
51710 Einführung in die Biochemie
51940 Systems Theory in Systems Biology
55730 Statistik und Optimierung für Simulationswissenschaften
55780 Technische Thermodynamik II - Auflagenmodul Maschinenbau
56070 Simulation Methods in Physics for SimTech III
56790 Parallele Numerik

56960 Stochastische Prozesse II
58270 Dynamik mechanischer Systeme
59900 Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen
67140 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen
68320 Modulationsgleichungen
68730 Asymptotische Analysis

Modul: 11890 Algorithmen und Berechenbarkeit

2. Modulkürzel:	050420020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Funke
9. Dozenten:	• Stefan Funke • Volker Diekert • Ulrich Hertrampf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Fachstudium -->Wahlpflichtbereich → B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Fachstudium -->Wahlpflichtbereich → B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen aus dem 1. und 2. Semester
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Klassifizierung von Algorithmen in effizient berechenbar, NP-vollständig, PSPACE-Algorithmen und prinzipielle Unberechenbarkeit. Sie haben wichtige Entwurfsstrategien und Analysemethoden kennengelernt.
13. Inhalt:	Berechenbarkeit vs. Unberechenbarkeit, Church'sche These, NP-Vollständigkeit, PSPACE-vollständige Algorithmen (QBF). Entwurfsstrategien: Teile und Herrsche, gierig (greedy), Dynamisches Programmieren, Randomisierte Algorithmen
14. Literatur:	• John Hopcroft, Jeffrey Ullman: Einführung in die Automatentheorie, formale Sprachen und Komplexitätstheorie, 1988 • Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein: Introduction to Algorithms (Second Edition), 2001 • Volker Diekert: Entwurf und Analyse effizienter Algorithmen (Vorlesungsskript), 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 118901 Vorlesung Algorithmen und Berechenbarkeit • 118902 Übung Algorithmen und Berechenbarkeit
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nacharbeitszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11891 Algorithmen und Berechenbarkeit (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 30 Min.

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Formale Methoden der Informatik

Modul: 10020 Algorithmik

2. Modulkürzel:	050420015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Ulrich Hertrampf
9. Dozenten:	• Volker Diekert • Stefan Funke • Ulrich Hertrampf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundvorlesungen in theoretischer und praktischer Informatik.
12. Lernziele:	• Kennenlernen und beherrschen wichtiger Programmierparadigmen und Entwurfsstrategien • Selbstständiges Erarbeiten von Laufzeitabschätzungen.
13. Inhalt:	• Entwurfsstrategien für Algorithmen (Teile und Beherrsche, Gierige Methode, Dynamische Programmierung, Backtracking, heuristische Algorithmen) • Analyse und Komplexität von Algorithmen • Mustererkennung • Sortierverfahren und ihre Komplexität • Verwaltung von Mengen • Union-Find-Algorithmen • Konvexe Hülle • optimale (Teil-) Bäume • Minimale Schnitte • Randomisierte Algorithmen und weitere Themen.
14. Literatur:	• Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman: The Design and Analysis of Computer Algorithms, 1974 • Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullmann: Data Structures and Algorithms, 1987 • T. Ottmann und P. Widmayer, Algorithmen 2004 • Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson: Introduction to Algorithms (Second Edition), • Volker Diekert: Entwurf und Analyse effizienter (Vorlesungsskript), 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 100201 Vorlesung Algorithmik

	• 100202 Übung Algorithmik	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit Summe:	42 h 138 h 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10021 Algorithmik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Formale Methoden der Informatik	

Modul: 44040 Analyse tropfendynamischer Prozesse

2. Modulkürzel:	060700402	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Norbert Roth
9. Dozenten:	Norbert Roth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	• Die Studierenden können Prozesse mit Tropfen in den Alltag einordnen • Die Studierenden können Tropfen und Prozesse mit Tropfen physikalisch beschreiben • Die Studierenden können mit ausgewählten verschiedenen Beschreibungsmethoden (Analytik, Numerik, Experiment) umgehen • Die Studierenden haben einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung bei ausgewählten tropfendynamischen Prozessen
13. Inhalt:	• Einführung in die Physik von Tropfen • Beschreibung von verschiedenen tropfendynamischen Prozessen • Experimente zu ausgewähltem Prozess mit Tropfen • Numerisches Experiment zu ausgewähltem Prozess mit Tropfen
14. Literatur:	Weiterführende und vertiefende Literatur: • P.-G. de Gennes et al.: Capillarity and Wetting Phenomena, Springer Verlag, 2004 • A. Frohn & N. Roth: Dynamics of Droplets, Springer Verlag, 2000 • Proceedings n-th ILASS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	440401 Vorlesung Analyse tropfendynamischer Prozesse
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	84 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 56 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44041 Analyse tropfendynamischer Prozesse (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Folienpräsentation, Labortermine
20. Angeboten von:	Institut für Thermodynamik der Luft- und Raumfahrt

Modul: 44070 Analytische Methoden

2. Modulkürzel:	060700300	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernhard Weigand
9. Dozenten:	Bernhard Weigand
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	• Die Studierenden kennen die verschiedenen Einheitensysteme. • Die Studierenden verstehen die Aussage des Pi-Theorems. • Die Studierenden können eine Dimensionsmatrix aufstellen und die dimensionslosen Gruppen bestimmen. • Die Studierenden wissen, wie man die Modelltheorie anwenden muss. • Die Studierenden wissen, was man unter einer Ähnlichkeitslösung versteht. • Die Studierenden können die partiellen Differenzialgleichungen einteilen und wissen welche Lösungsmethoden für welche Gleichung möglich ist. • Die Studierenden können Separationsmethoden anwenden und können Eigenwertprobleme lösen. • Die Studierenden wissen wie man eine partielle DGL auf Ähnlichkeitslösungen hin überprüft und wie man diese dann bestimmt.
13. Inhalt:	• Einheitensysteme, Dimensionsformel und Bridgeman-Gleichung • Buckingham (Pi) Theorem • Modelltheorie • Wahl des Basisgrößensystems • Ähnlichkeitslösungen • Einteilung von partiellen Differenzialgleichungen • Lösungsmethoden für lineare partielle Differenzialgleichungen (Separationsmethoden, Intergraltransformationen) • Allgemeine Eigenwertprobleme (Sturm-Liouville'sche Eigenwertprobleme) • Lösungsmethoden für nichtlineare partielle Diffferenzialgleichungen (Variablentransformation, Trennung der Variablen, Ähnlichkeitslösungen) • Störungsrechung

14. Literatur:	• V. Simon: Dimensionsanalyse, Skript • Kays, Crawford, Weigand: Convective Heat and Mass Transfer, McGraw Hill 2005 • B. Weigand, Analytical Methods for Heat Transfer and Fluid Flow Problems, Springer-Verlag • J.H. Spurk, Dimensionsanalyse in der Strömungslehre, Springer-Verlag • H. Görtler, Dimensionsanalyse, Springer-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 440701 Vorlesung Dimensionsanalyse • 440702 Seminar Dimensionsanalyse • 440703 Vorlesung Analytische Lösungsmethoden für Wärme- und Stoffübertragungsprobleme • 440704 Seminar Analytische Lösungsmethoden für Wärme- und Stoffübertragungsprobleme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Dimensionsanalyse, Vorlesung: 84 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 56 h) Dimensionsanalyse, Seminar (freiwillig): 35 h (Präsenzzeit 14 h, Selbststudium 21 h) Analytische Lösungsmethoden für Wärme- und Stoffübertragungsprobleme, Vorlesung: 70 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 42 h) Analytische Lösungsmethoden für Wärme- und Stoffübertragungsprobleme, Seminar: 35 h (Präsenzzeit 14 h, Selbststudium 21 h) Gesamt: 189 h (70 h Präsenzzeit, 119 h Selbststudium)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44071 Analytische Methoden (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsaufschrieb, Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Thermodynamik der Luft- und Raumfahrt

Modul: 40010 Analytische und Numerische Methoden in der LRT

2. Modulkürzel:	060100010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	• Claus-Dieter Munz • Bernhard Weigand
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	MatLab-Kenntnisse, Kenntnisse in der numerische Mathematik für Ingenieure, wie sie im Rahmen des Moduls Numerische Simulation (060100001) des Bachelor-Studienganges Luft- und Raumfahrttechnik erworben werden.
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Lösungseigenschaften der verschiedenen mathematischen Modelle, die in der Luft- und Raumfahrttechnik auftreten. Sie kennen Methoden, um diese Modelle in Spezialfällen zu vereinfachen und können diese einsetzen, um einfache analytische Lösungen abzuleiten. Die Studierenden besitzen einen Überblick über die numerischen Verfahren, die in Rechenprogrammen für Probleme der Luft- und Raumfahrttechnik benutzt werden und kennen deren Eigenschaften. Sie können diese in vereinfachten Situationen auch in Rechenprogramme umsetzen. Sie können diese validieren und Simulationen ausführen. Die Studierenden sind in der Lage, die numerischen Ergebnisse eines Rechenprogramms hinsichtlich Qualität und Genauigkeit zu beurteilen.
13. Inhalt:	Es werden Grundlagen der mathematischen Modellierung und der Methoden der angewandten Mathematik behandelt, insbesondere mit dem Ziel der Berechnung von Lösungen von partiellen Differenzialgleichungen. Die Grundlagen umfassen hier

	Dimensionsanalyse, Störungsrechnung, mathematische Modellierung mit Differenzialgleichungen, Lösungsansätze für einfache partielle Differenzialgleichungen, Fourier Reihen und Transformation, Separationsansätze, Erhaltungsgleichungen. Aufbauend auf den Grundlagen der numerischen Mathematik werden die Prinzipien der Konstruktion numerischer Methoden erläutert. Die analytischen und numerischen Werkzeuge werden zur Bestimmung von Lösungen und Näherungslösungen eingesetzt, wie stationäre Wärmeleitungsprobleme, instationäre Diffusion und Wärmeleitung und Wellenausbreitung. Dabei werden Finite-Volumen-, Finite-Elemente- und Differenzen-Verfahren abgeleitet und angewandt. Die Übertragung der Methoden auf die Lösung von Strömungs- und Transportprozessen und Probleme in Statik und Dynamik wird behandelt und in Übungen und Übungsblättern praktisch ausgeführt.
14. Literatur:	Literatur: Munz, Westermann: Numerische Behandlung von gewöhnlichen und partiellen Differenzialgleichungen, Springer-Verlag B. Weigand, Analytical Methods for Heat Transfer and Fluid Flow Problems, Springer-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 400101 Vorlesung Analytische und numerische Methoden • 400102 Tutorium Analytische und numerische Methoden
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Analytische und numerische Methoden, Vorlesung: 120 h (Präsenzzeit 56 h, Selbststudium 64 h) Tutorium: 60h (Präsenzzeit 28h , Selbsstudium 32h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40011 Analytische und Numerische Methoden in der LRT (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10030 Architektur von Anwendungssystemen

2. Modulkürzel:	052010002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Leymann
9. Dozenten:	Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen des Grundstudiums.
12. Lernziele:	Die Vorlesung erläutert den Begriff der Architektur von Anwendungssystemen und die Rolle des Architekten solcher Systeme. Die wesentlichen Bestandteile von Anwendungsarchitektur wie etwa Datenbanksysteme, Anwendungsserver, Messaging Systeme, Workflowsysteme und TP-Monitore werden diskutiert. Die wesentlichen Mustern zur Erstellung von Anwendungssystemen sind verstanden.
13. Inhalt:	Architekturelle Stile wie etwa N-stufige Aufbauten oder Service-Orientierung werden vorgestellt. Architekturmuster werden detailliert. Fundamentale Konzepte wie Transaktionen und Queuing werden eingeführt. Darauf aufbauend wird Direct TP vs Queues TP diskutiert. Grundlegende Qualitätseigenschaften wie Verfügbarkeit und Skalierbarkeit werden erläutert und Mechanismen zu deren Erzielen eingeführt. Die Rolle von Komponenten und Programmierung im Großen wird heraus gearbeitet und Modell-getriebene Architektur vorgestellt.
14. Literatur:	• A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, Database System Concepts, 2002 • B. Neubauer, T. Ritter, F. Stoinnski, CORBA Komponenten, 2004

- F. Buschmann, R. Meunier, H. Rohnert, P. Sommerlad, M. Stal, Pattern-orientierte Software Architektur - Ein Patternsystem, 1998
- F. Leymann, D. Roller, Production Workflow, 2000
- L. Hohmann, Beyond Software Architecture, 2003
- M. Fowler, Patters of Enterprise Application Architecture, 2003
- P. Bernstein, E. Newcomer, Principles of Transaction Processing, 1997
- S. Conrad, W. Hasselbring, A. Koschel, R. Tritsch, Enterprise Application Integration, 2006
- S. Weerawarana, F. Curbera, F. Leymann, T. Storey, D. Ferguson, Web Services Platform Architecture, 2005
- W. Emmerich, Konstruktion von verteilten Objekten, 2003

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 100301 Vorlesung Grundlagen der Architektur von Anwendungssystemen • 100302 Übung Grundlagen der Architektur von Anwendungssystemen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10031 Architektur von Anwendungssystemen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0,
18. Grundlage für ... :	• 29530 Business Process Management • 29480 Loose Coupling and Message Based Applications • 29510 Service Computing
19. Medienform:	Vorlesungen mit begleitenden Übungen
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 28440 Astrophysik

2. Modulkürzel:	081900302	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Wunner
9. Dozenten:	Günter Wunner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkurse des BSc-Studiengangs
12. Lernziele:	• Die Studierenden kennen wesentliche astronomische Beobachtungsergebnisse im Sonnen- und Milchstraßensystem und im Kosmos und verfügen über die theoretisch-physikalischen Kenntnisse zur Interpretation der Ergebnisse. • Sie können astrophysikalische Probleme mathematisch behandeln und lösen.
13. Inhalt:	**Astronomie und Astrophysik 1** • Grundlagen der Sternentstehung, Endstadien von Sternen • Zustandsgleichungen normaler und entarteter Materie • Theorie der Weißen Zwergsterne und der Neutronensterne • Pulsare und Neutronensterne: Beobachtungen und spektakuläre Physik • Steilkurs Allgemeine Relativitätstheorie und klassische Tests im Sonnensystem • Das Prunkstück der ART:der Doppelpulsar 1913+16, Gravitationswellen **Astronomie und Astrophysik 2 (Kosmologie)** • Kosmologie auf der Grundlage der Allgemeinen Relativitätstheorie: • Lösung der Gravitationsgleichungen, kosmologische Rotverschiebung • Weltmodelle mit kosmologischer Konstante • Supernovae und Kosmologie • Anisotropie der kosmischen Hintergrundstrahlung • Das frühe Universum (Szenarien für die Evolution des Universums**)**
14. Literatur:	• Spatschek: Astrophysik, Teubner Stuttgart • Baschek, Unsöld, Der neue Kosmos, Springer Heidelberg

	• Weigert, Wendker, Astronomie und Astrophysik, VCH Weinheim • Berry, Kosmologie und Gravitation, Teubner Stuttgart • Sexl, Weiße Zwerge, schwarze Löcher, Vieweg • Goenner, Einführung in die Kosmologie, Spektrum Akad. Verlag Heidelberg • Rebhan, Theoretische Physik, Band 1, Relativitätstheorie, Spektr. Akad. Verlag Heidelberg
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 284401 Vorlesung Astrophysik 1 • 284402 Übung Astrophysik 1 • 284403 Vorlesung Astrophysik 2 • 284404 Übung Astrophysik 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung:** Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS)*28 Wochen = 84 h Vor- u. Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 21 h **Übungen:** Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS)*28 Wochen = 63 h Vor- u. Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 60 h **Prüfung incl. Vorbereitung** = 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 28441 Astrophysik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, erfolgreiche Teilname in den Übungen beider Vorlesungsteile • V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, Erfolgreiche Teilnahme an den Uebungen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 68730 Asymptotische Analysis

2. Modulkürzel:	080200099	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	PD Jens Wirth
9. Dozenten:	Jens Wirth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis 1-3, Lineare Algebra, Funktionentheorie
12. Lernziele:	Sicherer Umgang mit asymptotischen Methoden in der Analysis und deren Anwendungen auf Probleme der analytischen Zahlentheorie, gewöhnliche Differentialgleichungen und Problem der Störungstheorie
13. Inhalt:	• Asymptotische Entwicklungen von Zahlenfolgen und Funktionen • Laplacesche Methode • Erzeugendenfunktionen und Anwendungen auf Differenzengleichungen • Integraltransformationen (Laplacetransformation, Mellintransformation, Stieltjestransformation) • Taubersche Sätze • Elementare Störungstheorie • Asymptotische Integration und elementare Streutheorie
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 687301 Vorlesung Asymptotische Analysis • 687302 Übung Asymptotische Analysis
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h (V) 28 h (Ü) Selbststudium/Nacharbeitszeit: 186 h Gesamt: 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 68731 Asymptotische Analysis (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Analysis und Mathematische Physik

Modul: 42480 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens

2. Modulkürzel:	051240030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dirk Pflüger
9. Dozenten:	• Dirk Pflüger • Stefan Zimmer • Miriam Mehl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker **und** • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik **bzw** . • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker • Modul 42410 Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen ausgewählte aktuelle Forschungsthemen des wissenschaftlichen Rechnens und können mit der zugehörigen Primärliteratur arbeiten.
13. Inhalt:	Aktuelle weiterführende Forschungsthemen des wissenschaftlichen Rechnens, wie z.B. adaptive Finite Elemente, hierarchische Basen und dünne Gitter, robuste Multilevellöser, Wavelets und schnelle Wavelettransformation, p-Version oder Spektralverfahren.
14. Literatur:	Primärliteratur zu den behandelten Themen: • Bungartz/Griebel: Sparse Grids; Acta Numerica, Volume 13, p. 147-269 • Quarteroni/Valli: Numerical approximation of partial differential equations • Quarteroni: Numerical models for differential problems
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 424801 Vorlesung Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens • 424802 Übung Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h
	Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit:	138 h
	Summe:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42481	Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Simulation großer Systeme	

Modul: 34190 Baustatik

2. Modulkürzel:	020300014	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	7.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in HM I-II , Werkstoffe, Technische Mechanik I-II
12. Lernziele:	Die Studenten beherrschen die elementaren Grundlagen der Baustatik für die Modellbildung und Systemerkennung Sie sind in der Lage, schnell und zuverlässig Schnittgrößen und Verformungen an statisch bestimmten und unbestimmten ebenen Stabtragwerken zu ermitteln. Durch Kenntnis der direkten Steifigkeitsmethode, als Grundlage der Methode der finiten Elemente (FEM), haben die Studenten das Verständnis für diskrete Kraft- und Verschiebungsgrößen (Freiheitsgrade) Die Studenten verstehen das Tragverhalten von räumlichen und vorgespannten Konstruktionen und können die Hintergründe der in der Praxis angewandten Methoden und der geltenden Normen verstehen und kritisch hinterfragen. Sie können Einflusslinien für Stabtragwerke ermitteln und auswerten.
13. Inhalt:	Die direkte Steifigkeitsmethode als Grundlage für die Methode der finiten Elemente wird für ebene Stabtragwerke hergeleitet. Außerdem werden weitere wichtige baustatische Problemstellungen behandelt, wie Vorspannung und Berechnung von räumlichen Tragwerken. Mit der Berechnung vorgespannter Tragwerke und den Grundlagen räumlicher Tragwerke werden weitere praxisrelevante und für das Verständnis des Tragverhaltens von Ingenieurbauwerken wichtige Themen der Baustatik behandelt. • Modellbildung, Systemerkennung • Schnittgrößenermittlung • Kinematik von Tragwerken • Ermittlung von Kraft- und Verschiebungsgrößen mit dem Prinzip der virtuellen Arbeiten • Berechnung statisch unbestimmter, ebener Stabtragwerke • Kraft- und Verschiebungsgrößenverfahren • Direkte Steifigkeitsmethode

	• Vorgespannte Tragwerke • räumliche Stabtragwerke • Einflusslinien
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript „Baustatik", Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 341901 Vorlesung Baustatik • 341902 Übung Baustatik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 80 h Selbststudium: ca. 190 h **Gesamt: ca. 270 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34191 Baustatik (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 6 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 12010 Bioinformatik und Biostatistik I

2. Modulkürzel:	030800923	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Jürgen Pleiss
9. Dozenten:	• Jürgen Pleiss • Jürgen Dippon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	**Voraussetzungen für Teilmodul Bioinformatik 1:** Module "Biochemie" und "Molekularbiologie" **Voraussetzungen für Teilmodul Biostatistik 1:** Module "Mathematik"
12. Lernziele:	**Bioinformatik 1:** Die Studierenden kennen wesentliche bioinformatische Methoden zur Analyse von Proteinsequenzen und -strukturen. Sie können diese Methoden mit Hilfe von öffentlich zugänglichen Datenbanken und bioinformatischen Werkzeugen auf einfache Fragestellungen anwenden und die Ergebnisse schriftlich und mündlich darstellen und diskutieren. **Biostatistik 1:** Die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik sollen sicher beherrscht werden, um sich bei Bedarf weitergehende Konzepte und Methoden der Statistik aus der Literatur selber erarbeiten zu können. Begleitend soll der Einsatz von moderner Statistik-Software, z.B. R, zur Planung und Auswertung biologischer Experimente erlernt werden.
13. Inhalt:	**Bioinformatik 1:** • Sequenz- und Strukturdatenbanken • Sequenzvergleich und phylogenetische Analyse • Patterns, Profile und Domänen • Visualisierung und Analyse von Proteinstrukturen **Biostatistik 1:** • Zufallsvariablen und Verteilungen

	• Erwartungswert und Varianz • Bedingte Wahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 120101 Vorlesung Bioinformatik 1 • 120102 Übung Bioinformatik 1 • 120103 Vorlesung Biostatistik 1 • 120104 Übung Biostatistik 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 68 Stunden **Selbststudium:** 112 Stunden **Summe: 180 Stunden**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12011 Bioinformatik und Biostatistik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • 12012 Bioinformatik und Biostatistik I - Übungen (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	21190 Bioinformatik und Biostatistik II
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Energie, Verfahrens- und Biotechnik

Modul: 10910 Biologie und Chemie für Bauingenieure

2. Modulkürzel:	021221301	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Karl Heinrich Engesser
9. Dozenten:	• Karl Heinrich Engesser • Michael Koch • Franz Brümmer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	KEINE; Bemerkungen:- zur inhaltlichen und terminlichen Durchführung siehe die Veranstaltungen des Modules 41180 "Umweltbiologie I." im Bachelor UMW (Umweltschutztechnik)
12. Lernziele:	Einführung in der Biologie: Die Studierenden haben verstanden: Was sind Mikroorganismen? Wie sind Bakterien aufgebaut? Wo kommen sie vor? Welche Gesetzmäßigkeiten gelten beim Wachstum von Mikroorganismen? Welche Krankheiten können durch Mikroorganismen hervorgerufen werden? Wo und wie werden Mikroorganismen in der Umweltbiotechnologie eingesetzt. Tutorium Mikrobiologie für Ingenieure Die Studierenden sind zur Rekapitulierung des Vorlesungsstoffs anhand des Fragenkatalogs befähigt und sind auf die Prüfung vorbereitet Vorlesung Chemie für Bauingenieure Die Studierenden haben Kenntnis über die Grundlagen der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie, im Besonderen über: die Struktur von Atomen und Molekülen, den Aufbau des Periodensystems der Elemente, die chemische Bindung und chemische Reaktionen, die Eigenschaften von Wasser und dessen Inhaltsstoffen, die Zusammensetzung von Luft, die Chemie und die Umwelteigenschaften wichtiger Baustoffe Vorlesungen Mikrobiologie für Ingenieure und Chemie für Bauingenieure II: Die Studierenden erkennen

	wo bauingenieurliche Aktivitäten auf umweltchemische Probleme treffen. Sie erkennen Zusammenhänge zwischen dem Einsatz verschiedener Stoffe und Eingriffen in die Umwelt mit den daraus resultierenden Folgen für Wasser, Luft und Boden
13. Inhalt:	Einführung in die Biologie: Grundelemente der Allgemeinen Biologie, makromolekulare Zusammensetzung, Zellulärer Aufbau von Pro- und Eukaryonten, Zell- und Energiestoffwechsel von auto- und heterotrophen Lebewesen, exemplarische Vorstellung von Organsystemen und ihrer Entwicklung, Einführung in die Ökologie und Evolutionsbiologie.
14. Literatur:	• Vorlesungsskript • Folien der Vorlesungspräsentation als Download im pdf Format • Klausuraufgabensammlung, Übungen zur Kontrolle des Selbststudiums • Fuchs/Schlegel, Allgemeine Mikrobiologie • Benedix, Roland, Bauchemie - Einführung in die Chemie für Bauingenieure, 2. Aufl., Teubner, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden • (2003); Beyer/Walter, Lehrbuch der Organischen Chemie, Hirzel Verlag, Stuttgart, 24. Aufl. (2004)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 109101 Vorlesung Einführung in die Biologie • 109102 Vorlesung Mikrobiologie für Ingenieure I • 109103 Vorlesung Chemie für Bauingenieure I • 109104 Vorlesung Chemie für Bauingenieure II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 117 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10911 Biologie und Chemie für Bauingenieure (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Anteil Einführung in die Biologie: 0,17 Anteil Mikrobiologie für Ingenieure I: 0,33 Anteil Chemie für Bauingenieure I: 0,33 Anteil Chemie für Bauingenieure II: 0,17
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung mit Leinwandpräsentation Skripte und Klausursammlung ist als Download verfügbar
20. Angeboten von:	

Modul: 30020 Biomechanik

2. Modulkürzel:	072810008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard
9. Dozenten:	Albrecht Eiber
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis biomechanischer Grundlagen; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung mechanischer Methoden in der Biomechanik
13. Inhalt:	O Einführung und Übersicht O Skelett O Gelenke O Knochen O Weichgewebe O Biokompatible Werkstoffe O Muskeln O Kreislauf O Beispiele
14. Literatur:	O Vorlesungsmitschrieb O Vorlesungsunterlagen des ITM O Nigg, B.M.; Herzog, W.: Biomechanics of the Musculo-Skeletal System. Chichester: Wiley, 1999 O Winter, D.A.: Biomechanics and Motor Control of Human Movement. Hoboken: Wiley, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	300201 Vorlesung Biomechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30021 Biomechanik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 32270 Bioverfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041000001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ralf Takors
9. Dozenten:	Ralf Takors
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die Grundlagen zur kinetischen Modellieung biologischer Systeme, der Bilanzierung, Prozessführung, Maßstabsübertragung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Bioprozessen kennen, um diese anschließend auch grundsätzlich auslegen zu können. Die Studierenden kennen nach der Vorlesung die für diese Aufgabe notwendigen Ansätze, haben diese verstanden und sind in der Lage diese auch an einfachen Beispielen anzuwenden. Übungsaufgaben vertiefen das Wissen.
13. Inhalt:	• Grundlagen der chemischen / enzymatischen Reaktionstechnik • Kinetik enzymkatalysierter Reaktionen • Wiederholung substanzieller Eigenschaften des mikrobiellen Stoffwechsels • Einführung in die Bioreaktionstechnik • unstrukturierte Modelle des Wachstums und der Produktbildung • Maintenance • Prinzipien der Prozessführung und Bilanzierung von Bioprozessen • Grundlagen des Stofftransports in Biosuspensionen • Grundtypen von Bioreaktoren • Leistungseintrang, Mischzeit, Wärmetransport • scale-up • Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Hinweis: Vorlesungsfolien sind in Englisch, um der Internationalität der Forschung Rechnung zu tragen.
14. Literatur:	Nielsen, J., Villadsen, J., Liden, G. Bioreaction Engineering Principles, ISBN 0-306-47349-6

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322701 Vorlesung Bioverfahrenstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32271 Bioverfahrenstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	multiple
20. Angeboten von:	Institut für Bioverfahrenstechnik

Modul: 16750 Business Dynamics

2. Modulkürzel:	075200001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Meike Tilebein
9. Dozenten:	Meike Tilebein
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Pflichtmodule Mathematik, Pflichtmodul Systemdynamik
12. Lernziele:	Die Studierenden • sind in der Lage, komplexe Problemstellungen in sozio-technischen Systemen in Kausaldiagrammen zu modellieren • können Kausaldiagramme analysieren und interpretieren • kennen grundlegende Arten von Systemverhalten und die zugehörigen Systemstrukturen • können System-Dynamics-Simulationsmodelle erstellen • können System-Dynamics-Simulationsmodelle zur Entscheidungsunterstützung in komplexen Problemstellungen anwenden
13. Inhalt:	• Charakteristika von betriebswirtschaftlichen Systemen • Einführung in die Modellierung mit System Dynamics • Kausaldiagramme und Systemarchetypen • Nichtlineares Verhalten, Pfadabhängigkeit, begrenzte Rationalität, Netzwerkeffekte, Innovationsdiffusion und Wertschöpfungsketten • Planspiele "The Beer Distribution Game" und "Fishbanks" • Simulation mit Hilfe von Vensim
14. Literatur:	• Vorlesungsunterlagen verfügbar über die Lernplattform ILIAS • Empfohlene Bücher: Sterman, John: Business Dynamics. McGraw-Hill
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 167501 Vorlesung Business Dynamics • 167502 Übung Business Dynamics
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Arbeitsbelastung von 7 Stunden pro Woche während der Vorlesungszeit (Präsenzzeit und Vor-/Nachbereitungzeit) (insgesamt 14 Wochen), zusätzlich 82 Stunden für die Prüfungsvorbereitung, Summe 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	16751	Business Dynamics (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Diversity Studies in den Ingenieurwissenschaften	

Modul: 44170 CFD-Programmierseminar

2. Modulkürzel:	060120112	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	Claus-Dieter Munz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen einen Überblick über die praktische Implementierung numerischer Verfahren, die in aktuellen Strömungsmechanik- Rechenprogrammen benutzt werden. Die Studierenden sind in der Lage, einzelne Programmteile selbst zu modifizieren und das Rechenprogramm zu validieren. Sie können die Qualität und die Genauigkeit der erzielten numerischen Ergebnisse beurteilen.
13. Inhalt:	Diese Vorlesung behandelt die Umsetzung der numerischen Verfahren der Strömungsmechanik in Rechenprogramme. Zunächst wird mit einem vorgegebenen Rechenprogramm, einem Finite-Volumen-Verfahren für kompressible Strömungen auf einem unstrukturierten Gitter, eine Keilströmung simuliert. Danach kann man selbst Teile des Programms mit entwickeln und validieren. So werden in einem Projekt verschiedene Flussfunktionen programmiert und untersucht oder auch eine Erweiterung auf die Genauigkeit 2. Ordnung ausgeführt. Eigene Programmierung, Validierung und Anwendung des modifizierten Programms unter Anleitung sind die wesentlichen Aktivitäten in dieser praktischen Lehrveranstaltung. In Rahmen von Kurzvorträgen wird über die Ergebnisse berichtet.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	441701 Seminar CFD-Programmierseminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90 h (Präsenszeit 35 h, Selbststudium 55 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44171 CFD-Programmierseminar (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 35810 Computational Biochemistry

2. Modulkürzel:	030800051	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Jürgen Pleiss
9. Dozenten:	• Jürgen Pleiss • Johannes Kästner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students • know widely used bioinformatics methods to analyse protein sequences and to model protein structures • are able to apply these methods to simple problems by using biological databases and bioinformatics tools, and to present and discuss the results in written and in oral form • understand the basic concepts of the description of proteins by force fields • know system properties that can be modelled by molecular dynamics simulations, and know the respective methods • know the biochemical properties that can be modelled by QM/MM simulations • know how molecular mechanics and molecular docking are applied to predict protein-ligand-complexes
13. Inhalt:	• biological databases (sequence and structure of proteins) • sequence alignment • phylogenetic analysis • patterns, profiles, domains • protein architectures and protein folding • modelling of protein structure

	• molecular dynamics simulation • force fields for proteins and ligands • QM/MM simulations • docking of proteins and ligands
14. Literatur:	Durbin, Eddy, Krogh, Mitchison "Biological Sequence Analysis" Leach "Molecular Modelling"
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 358101 Vorlesung Bioinformatik 1 • 358102 Vorlesung Simulation von Proteinen • 358103 Übung Simulation von Proteinen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35811 Computational Biochemistry (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 17740 Computational Chemistry

2. Modulkürzel:	031110024	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Köhn
9. Dozenten:	• Andreas Köhn • Johannes Kästner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc. in Chemie
12. Lernziele:	Die Studierenden • erkennen die Möglichkeiten der Computational Chemistry sowie ihr Zusammenspiel mit experimentellen Methoden und der statistischen Thermodynamik • können quantenchemische Berechnungen selbständig durchführen, beurteilen und interpretieren • können quantenchemische Berechnungen in der Literatur beurteilen und interpretieren
13. Inhalt:	Born-Oppenheimer Näherung, Charakterisierung von Potentialflächen, Strukturoptimierung, Normalschwingungen und harmonische Schwingungsspektren, Berechnung thermodynamischer Größen, Theorie des Übergangszustandes, Berechnung von Geschwindigkeitskonstanten, Variationsprinzip, Pauliprinzip, Hartree-Fock Theorie, LCAO Näherung, Basissätze, Pseudopotentiale, Berechnung von Moleküleigenschaften, Skalierungsverhalten, restricted/unrestricted Hartree-Fock Theorie, dynamische und statische Elektronenkorrelation, Dichtefunktionaltheorie, Kohn-Sham-Ansatz, Funktionaltypen, Störungstheorie (zeitunabhängig und zeitabhängig), CI-Methoden, Größenkonsistenz, Coupled-Cluster Theorie, MP2-Theorie, Basissatzkonvergenz, hochgenaue Rechnungen, Semiempirische Methoden, Kraftfeld-Methoden, QM/MM Kopplung, Lösungsmitteleffekte, Molekulardynamik, Ensemble- und Zeitmittelwerte
14. Literatur:	Vorlesungsskript C. J. Cramer, Essentials of computational chemistry, 2nd ed, 2004, John Wiley

	F. Jensen, Introduction to computational chemistry, 2nd ed, 2007, John Wiley
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 177401 Vorlesung Computational Chemistry • 177402 Übung Computational Chemistry • 177403 Praktikum Computational Chemistry
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Vorlesung: 2 x 14 = 28 h, Computer-Praktikum: 4 x 14 = 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: Vorlesung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h, Praktikum: Vorbereitung und Protokolle 28 h Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 12 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 17741 Computational Chemistry (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min. • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Testat aller Computerübungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Theoretische Chemie

Modul: 29430 Computer Vision

2. Modulkürzel:	051900215	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andrés Bruhn
9. Dozenten:	Andrés Bruhn
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker • Modul 10170 Imaging Science
12. Lernziele:	Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Merkmalsextraktion und -repräsentation, des 3-D Maschinensehens, der Bildsegmentierung sowie der Mustererkennung. Er/sie kann Probleme aus dem Fachgebiet einordnen und diese selbständig mit den erlernten Algorithmen und Verfahren lösen. The student knows the basics of feature extraction and representation, 3-D computer vision, image segmentation and pattern recognition. He/she can solve problems of the field using the methods discussed in the course.
13. Inhalt:	• Lineare Diffusion, Skalenräume • Bildpyramiden, Kanten und Eckendetektion • Hough-Transformation, Invarianten • Texturanalyse • Scale Invariant Feature Transform (SIFT) • Bildfolgenanalyse: lokale Verfahren • Bewegungsmodelle, Objektverfolgung, Feature Matching • Bildfolgenanalyse: globale Verfahren • Kamerageoemtrie, Epipolargeometrie • Stereo Matching und 3-D Rekonstruktion • Shape-from-Shading • Isotrope und anisotrope nichtlineare Diffusion • Segmentierung mit globalen Verfahren • Kontinuierliche Morphologie, Schockfilter • Mean Curvature Motion • Self-Snakes, Aktive Konturen • Bayes'sche Entscheidungsthorie der Mustererkennung

	• Klassifikation mit parametrischen Verfahren, Dichteschätzung • Klassifikation mit nicht-parametrischen Verfahren • Dimensionsreduktion • Linear Diffusion, Scale Space • Image Pyramids, Edges and Corners • Hough Transform, Invariants • Texture Analysis • Scale Invariant Feature Transform • Image Sequence Analysis: Local Methods • Motion Models, Tracking, Feature Matching • Image Sequence Analysis: Variational Methods • Camera Geometry, Epipolar Geometry • Stereo Matching and 3-D Reconstruction • Shape-from-Shading • Isotropic and Anisotropic Nonlinear Diffusion • Segmentation with Global Methods • Continuous Scaled Morphology, Shock Filters • Mean Curvature Motion • Self-Snakes, Active Contours • Bayes Decision Theory for Pattern Recognition • Classification with Parametric Techniques, Density Estimation • Classification with Non-Parametric Techniques • Dimensionality Reduction
14. Literatur:	• Forsyth, David and Ponce, Jean: Computer Vision. A Modern Approach, 2003 • Bigun, J.: Vision with Direction, 2006 • L. G. Shapiro, G. C. Stockman: Computer Vision, 2001 • O. Faugeras, Q.-T. Luong: The Geometry of Multiple Images, 2001.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294301 Vorlesung Computer Vision • 294302 Übung Computer Vision
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29431 Computer Vision (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	55640 Correspondence Problems in Computer Vision
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

Modul: 10060 Computergraphik

2. Modulkürzel:	051900002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Ertl
9. Dozenten:	• Thomas Ertl • Daniel Weiskopf • Guido Reina
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10210 Mensch-Computer-Interaktion • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik
12. Lernziele:	Die Studierenden haben Wissen über die Grundlagen der Computergraphik sowie praktische Fähigkeiten in der Graphikprogrammierung erworben.
13. Inhalt:	Folgende Themen werden in der Vorlesung behandelt: • Überblick über den Prozess der Bildsynthese • Graphische Geräte, visuelle Wahrnehmung, Farbsysteme • Grundlegende Rastergraphik und Bildverarbeitung • Raytracing und Beleuchtungsmodelle • 2D und 3D Geometrietransformationen, 3D Projektion • Graphikprogrammierung in OpenGL 3 • Texturen • Polygonale und hierarchische Modelle • Rasterisierung und Verdeckungsberechung • Grundlagen der geometrischen Modellierung (Kurven, Flächen) • Räumliche Datenstrukturen Die Veranstaltung besteht aus Vorlesung mit Übungen. Die Übungen umfassen praktische Programmierübungen, theoretische Themen und Programmierprojekte.
14. Literatur:	• J. Encarnacao, W. Strasser, R. Klein: Graphische Datenverarbeitung (Band1 und 2), 1997 • J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, J. Hughes: Computer Graphics: Principle and Practice, 1990

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 100601 Vorlesung Computergraphik • 100602 Übung Computergraphik	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: Summe:	42 h 138 h 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10061 Computergraphik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein. • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme	

Modul: 39320 Computergrundlagen

2. Modulkürzel:	082300002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Jens Smiatek
9. Dozenten:	• Jens Smiatek • Maria Fyta
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Befähigung zu • Umgang mit Computern • computergestütztem Textsatz • Bildbearbeitung • Grundlagen der Programmierung
13. Inhalt:	Homepage der Vorlesung: http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Computergrundlagen_WS_2016/2017 • Benutzen von Unix-Systemen (POSIX) • Programmieren in Python und C • Textsatz mit LaTeX • Visualisierung von Daten und Bildbearbeitung • Grundlagen der Informatik
14. Literatur:	• M. Lutz, "Programming Python", O'Reilly & Associates • D. E. Knuth, "The TEXbook", Addison Wesley • D. A. Curry, "Using C on the UNIX system", O'Reilly & Associates
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 393201 Vorlesung Computergrundlagen • 393202 Übung Computergrundlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Vorlesung: 42h Präsenzzeit, 42h Nachbereitung • Übungen: 28h Präsenzzeit, 68h Bearbeiten der Übungsaufgaben **Summe: 180h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 39321 Computergrundlagen (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0

	• V	Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 50% der Punkte bei den Übungen
18. Grundlage für ... :	40220	Physik auf dem Computer
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Computerphysik	

Modul: 24930 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke

2. Modulkürzel:	020300012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	• Manfred Bischoff • Holger Steeb • Christian Miehe • Wolfgang Ehlers
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
12. Lernziele:	Die Studenten haben die Grundlagen computerorientierter Methoden zur Beschreibung des Verhaltens von Kontinua und Flächentragwerken verstanden. Dies umfasst elementare Konzepte einer kontinuumsmechanischen Modellbildung und deren numerischer Durchdringung im Hinblick auf die Analyse allgemeiner Deformations-, Versagens- und Transportprozesse im Bauingenieurwesen. Damit ist eine notwendige Voraussetzung für die verantwortliche Planung moderner Ingenieuraufgaben der Bau- und Umweltwissenschaften geschaffen. Die Methoden der Kontinuumsmechanik und Materialtheorie werden in einer vereinheitlichten Form auf der Grundlage von Energiemethoden begriffen. Am Ende der Lehrveranstaltung stehen den Studenten die für die Modellbildung und die Beurteilung des Tragverhaltens von Flächentragwerken (Scheiben und Platten) notwendigen theoretischen und methodischen Grundlagen zur Verfügung. Wichtige mathematische und mechanische Grundlagen für ein tieferes Verständnis der Methode der finiten Elemente auf der Basis von Energiemethoden wurden geschaffen. Die Studenten haben dimensionsreduzierte Modelle und Diskretisierungsverfahren, die heute in allen Ingenieurbereichen eingesetzt werden, kennengelernt. Die Kombination von mechanischen Grundlagen und beispielhafter Anwendung in der Tragwerksmodellierung schafft die notwendige Wissensbasis zum verantwortlichen und kritischen

	Umgang mit solchen Methoden bei der Modellierung und Simulation allgemeiner Prozesse des Bau- und Umweltingenieurwesens.
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung kombiniert Themen aus der Technischen Mechanik (Ehlers/Miehe) und der Baustatik und Baudynamik (Bischoff). Ein grundlegendes Verständnis für die Notation der Kontinuumsthermodynamik ist für Prozessbeschreibungen des Bauingenieurwesens elementar, insbesondere auch in Hinblick auf umweltrelevante Transportprozesse mit Kopplungen mechanischer und nicht-mechanischer Einflüsse (thermomechanische Kopplungen, Festkörper-Fluid-Kopplungen). Dies umfasst Elemente der Tensorrechnung, der Kinematik der Kontinua, der Bilanzgleichungen sowie der Materialtheorie. Die Vorlesung beginnt mit einer vereinheitlichten Darstellung dieser Elemente auf einem allgemeinverständlichen Niveau. Vehikel dieser Darstellung bilden u. a. energetische Methoden, die zu kompakten Variationsformulierungen führen. Darauf aufbauend werden Theorie, Berechnung und Tragverhalten von Scheiben und Platten besprochen. Es wird gezeigt, wie die entsprechenden Modelle und Gleichungen sowohl aus phänomenologischer Anschauung als auch formal durch Dimensionsreduktion aus den Feldgleichungen der dreidimensionalen Kontinuumsmechanik erhalten werden können. Aufgrund ihrer großen Bedeutung in der Praxis werden die Methode der finiten Elemente zur Berechnung von Scheiben und Platten und ihr Zusammenhang mit den zuvor besprochenen Energie- und Variationsmethoden erläutert. Dabei stehen Modellbildung sowie Ergebnisinterpretation und -kontrolle in Vordergrund. Schließlich wird die ebenfalls auf energetische Betrachtungen zurückgehende Ermittlung und Auswertung von Einflusslinien und Einflussflächen für Stabtragwerke und Platten behandelt. Im Einzelnen werden folgende Vorlesungsinhalte behandelt: **Kontinua** • Zusammenfassung des Tensorkalküls • Elementare Kinematik der Kontinua • Mechanische und thermodynamische Bilanzgleichungen • Elemente der Materialtheorie (Festkörper, Fluide, Gase) • Variationsprinzipe für Kontinua (Lagrange und Hamilton) **Flächentragwerke** • Scheibentheorie, Plattentheorien nach Kirchhoff und Mindlin • Tragverhalten von Flächentragwerken • Dimensionsreduktion, Schnittgrößen, kinematische Variablen und Randbedingungen • finite Elemente für Scheiben und Platten • Modellbildung mit finiten Elementen • Anwendung, Ergebnisinterpretation und Kontrolle • Einflusslinien und Einflussflächen
14. Literatur:	• Vorlesungsmanuskript „Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke“, Institut für Baustatik und Baudynamik • P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications • P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage, Springer • W. Nolting [2006], Grundkurs Theoretische Physik: 2 Analytische Mechanik, 7. Auflage, Springer

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 249301 Vorlesung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke • 249302 Übung Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium: 127 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 24931 Computerorientierte Methoden für Kontinua und Flächentragwerke (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 29410 Diskrete Optimierung

2. Modulkürzel:	050410110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Funke
9. Dozenten:	Stefan Funke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The participants get to know the basic techniques in discrete optimization and have a good overview of the standard methods to be able to deal with new problems instances.
13. Inhalt:	We teach basic techniques of discrete optimization like (integer) linear programming, approximation algorithms and network flow algorithms.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	294101 Vorlesung Diskrete Optimierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	in class: 42 h at home: 138 h sum: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29411 Diskrete Optimierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 120 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Algorithmik

Modul: 39250 Distributed Systems I

2. Modulkürzel:	051200015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	Kurt Rothermel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Programmierung und Software-Entwicklung Datenstrukturen und Algorithmen Systemkonzepte und -Programmierung
12. Lernziele:	The Students will gain an understanding of the basic charasteristics, concepts and methods of distributed systems. Furthermore, the ability to analyze existing distributed applications and platforms with regard to its specific properties will be obtained. The implementation of distributed applications as well as system platforms based on the shown methods of that course is another objective. Due to the knowledge provided in that course, the students will be able to communicate with other experts of other professional disciplines, about topics in the field of distributed systems.
13. Inhalt:	1. Introduction to distributed systems 2. System models 3. Communication: Messages, Remote Procedure Call (RPC), Remote Method Invocation RMI 4. Naming: Generating and Resolution 5. Time Management and clocks in distributed Systems: Applications, logical clocks, physical clocks, synchonization of clocks 6. Global state: concepts, snapshot algorithms, distributed Debugging 7. Transaction management: Serializability, barrier methods, 2-phase-commit-protocols 8. Data replication: primary copy, consensus-protocols and other algorithms 9. Safety/Security: Methods for confidentiality, integrity, authentication and authorization 10. Mulitcast-algorithms: processing model, broadcast-semantics and algorithms
14. Literatur:	Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 392501 Vorlesung Verteilte Systeme • 392502 Übungen Verteilte Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nachbearbeitungszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 39251 Distributed Systems I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsdauer: 90 min schriftlich oder 30 min mündlich Exam duration: 90 min written exam or 30 min oral exam • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 16720 Dynamik biologischer Systeme

2. Modulkürzel:	74810230	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nicole Radde
9. Dozenten:	Nicole Radde
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundbegriffe der Theorie dynamischer Systeme, insbesondere Differenzialgleichungen
12. Lernziele:	Die Studenten lernen exemplarisch Modellierungsansätze für biologische Systeme basierend auf nichtlinearen Differenzialgleichungen kennen. Sie sind vertraut mit Methoden zur Untersuchung von Fixpunkten und Analysemethoden für planare Systeme und können diese auf kleine Beispielmodelle anwenden. Weiterhin kennen sie Grundbegriffe der Verzweigungstheorie und können für kleine Beispielsysteme Bifurkationsdiagramme erstellen und interpretieren.
13. Inhalt:	Die Vorlesung beschäftigt sich mit der Modellierung und Analyse des dynamischen Verhaltens biologischer Systeme. Ein Schwerpunkt liegt auf deren Beschreibung mit (nichtlinearen) Differenzialgleichungssystemen, insbesondere werden behandelt: - Untersuchung von Ruhelagen (hyperbolische und nicht-hyperbolische Fixpunkte und Reduktion auf Zentrumsmannigfaltigkeiten) - Einführung in die Verzweigungstheorie anhand von biologischen Beispielsystemen - Nichtlineare dynamische Phänomene - Analyse von Systemen mit 2 Variablen - biochemische Oszillatoren
14. Literatur:	Es wird ein Manuskript auf dem Ilias Server bereit gestellt; weiterführende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	167201 Vorlesung und Übung Dynamik biologischer Systeme

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung und Übung** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden **Summe: 180 Stunden**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16721 Dynamik biologischer Systeme (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead, überwiegend Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 58270 Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III
12. Lernziele:	Verständnis der Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.
13. Inhalt:	Variationsrechnung: Brachistochronenproblem; Eulersche Gleichungen der Variationsrechnung für eine und mehrere Variablen, für erste und höhere Ableitungen, für skalar- und vektorwertige Funktionen; natürliche Randbedingungen, freie Ränder und Transversalität; Nebenbedingungen; Hamiltonsches Prinzip der stationären Wirkung Lagrangesche Dynamik: Virtuelle Arbeit; Ideale zweiseitige geometrische Bindung; Prinzip von d'Alembert Lagrange; Lagrangesche Gleichungen 2. Art; Gleichgewichtspunkte, stationäre Lösungen; Linearisierung Näherungsverfahren kontinuierlicher Systeme: Analytische Lösung des Euler-Bernoulli-Balkens; Finite-Differenzen-Verfahren; Verfahren der gewichteten Residuen; Ritz-Galerkin-Verfahren und Finite Elemente; Ritz-Verfahren
14. Literatur:	• K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer 2005 • H. Bremer, Dynamik und Regelung mechanischer Systeme, Teubner, 1988
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 582701 Vorlesung Dynamik mechanischer Systeme

	• 582702 Übung Dynamik mechanischer Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: (2 x 1,5 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 42 Stunden Nacharbeit: (4 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 56 Stunden Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden Gesamt: **180 Stunden**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58271 Dynamik mechanischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Hellraumprojektor
20. Angeboten von:	

Modul: 33840 Dynamische Filterverfahren

2. Modulkürzel:	074711007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Einführung in die Elektrotechnik, Elektrische Signalverarbeitung, Echtzeitdatenverarbeitung
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die einzelnen Funktionsblöcke eines digitalen Kommunikationssystems, sie beherrschen die Fourier-Transformation, speziell die zeitdiskrete Fourier-Transformation sowie die z-Transformation. Die Studierenden sind vertraut mit dem digitalen Filterentwurf, sowohl mit Methoden für IIR Filter, wie auch für FIR-Strukturen. Anhand der Diskreten Fourier-Transformation werden effiziente Algorithmen (Fast Fourier Transformation) aufgezeigt, welche die Werkzeuge zur Frequenzanalyse darlegen. Die Studierenden kennen grundlegende Verfahren zur Kalmanfilterung sowie erweiterte Verfahren zur dynamischen Schätzung. Methoden zur linearen Prädiktion geben die Grundlagen zur adaptiven Filterung. Schliesslich kennen die Studierenden Methoden zur "Entfaltung" (Deconvolution).
13. Inhalt:	• Einführung zur adaptiven Filterung • Stochastische Prozesse and Modell • Fourier-Analyse von stationären Zufallssignalen • Wiener Filter • Lineare Prädiktion • Least-Mean-Square adaptive Filterung • Kalman Filter
14. Literatur:	• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien) • Übungsblätter • Aus der Bibliothek: - Oppenheim and Schafer: Discrete-Time Signal Processing - Haykin: Aadaptive Filter Theory • Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338401 Vorlesung (inkl. Übungen) Dynamische Filterverfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden. Summe: 180 Stunden

	4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33841 Dynamische Filterverfahren (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 40020 Dynamische Systeme

2. Modulkürzel:	062100110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alfred Kleusberg
9. Dozenten:	Alfred Kleusberg
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Am Ende des Moduls Dynamische Systeme besitzt der Studierende grundlegendes Wissen zur Modellierung dynamischer Prozesse. Er ist in der Lage, nicht mehr nur statische Ausgleichungsprobleme zu lösen, sondern auch für Beobachtungen bewegter Objekte Parameterschätzungen durchzuführen. Er hat erste Einblicke in die Kalmanfilterung gewonnen und anhand einfacher Beispiele selbst erste Erfahrungen damit gesammelt. Nach der LV Inertialnavigation ist er in der Lage die soeben beschriebenen Kenntnisse auf den speziellen Anwendungsfall „Inertialnavigation" zu übertragen und die zugehörigen Differentialgleichungen aufzustellen, wie zu lösen. Er kennt die damit verbundenen Problemstellungen und ist in der Lage, Messwerte von Inertialsensoren auf Plausibilität zu prüfen.
13. Inhalt:	**LV Schätzverfahren in dynamischen Systemen:** Erarbeitung des Übergangs von statischen Prozessen und Auswertemethoden auf kinematische Auswertemethoden • Parameterschätzung nach der Methode der kleinsten Quadrate • Sequentielle Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate • Gewöhnliche Differentialgleichungen (Struktur, analyt. Lösung, numerische Lösung (Runge-Kutta-Methode)) • Lineare dynamische Systeme • Zufallsprozesse (Stationarität, Ergodizität, weißes Rauschen, Gauß-Markov-Prozesse 1. bis 3. Ordnung, Zufallskonstanten, Random Walk), diskrete Zufallsprozesse • Kalmanfilterung (State vector augmentation, State observation and estimation) • Rückwärts-Filterung und Glättung

	• Vergleich zwischen Kalmanfilterung und Sequentieller Ausgleichung **LV Inertialnavigation:** • Sensoren der Inertialnavigation (Arten und Funktionsweise von Beschleunigungsmessern und Drehratensensoren, von High precision bis low cost) • Parametrisierungen einer Direction Cosine Matrix (Eulerwinkel, Quaternionen) • Ausdrücken von Rotationsgeschwindigkeiten • Koordinatensysteme für die Inertialnavigation • Was Inertialsensoren messen an vereinfachten Beispielen • Differentialgleichungssystem für ein Strapdown Inertialnavigationssystem in verschiedenen Repräsentationen (im e-System und n-System) • Numerische Integration der Orientierungsdifferentialgleichung • Lösung der Geschwindigkeits- und Positionsdifferentialgleichungen • Fehlerverhalten der Sensoren • Linearisierte Fehlergleichungen im e-System • Grundzüge der Architektur einer GPS/INS-Integration
14. Literatur:	• Online-Skript • Jekeli, C. (2001), Inertial Navigation Systems with Geodetic Applications, de Gruyter Verlag • Groves, P. D. (2008), GNSS, Inertial, and Multisensor Integrated Navigation Systems
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 400201 Vorlesung Schätzverfahren in dynamischen Systemen • 400202 Übung Schätzverfahren in dynamischen Systemen • 400203 Vorlesung Inertialnavigation • 400204 Übung Inertialnavigation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 84 h Selbststudium 186 h Gesamt: 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 40021 Dynamische Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0 • 40022 Dynamische Systeme (1-tägige Exkursion) (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Navigation

Modul: 14720 Dynamische Systeme

2. Modulkürzel:	080200006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Pöschel
9. Dozenten:	• Marcel Griesemer • Peter Lesky • Jürgen Pöschel • Guido Schneider • Timo Weidl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Orientierungsprüfung*
12. Lernziele:	• Kenntnis und Umgang mit dynamischen Systemen und ihren Strukturen. • Vertiefte Kenntnisse eines modernen Teilgebiets der Analysis, die dem Verständnis aktueller Forschungsfragen dienen.
13. Inhalt:	Lineare Differentialgleichungen, Exponentiale linearer Operatoren, Fundamentalsatz und „well posedness“, Gleichgewichtspunkte, Stabilität, Stabilitätssätze von Lyapunov, periodische Lösungen, Floquettheorie, lokale Bifurkationen, Hopf-Birfurkation.
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 147201 Vorlesung Dynamische Systeme • 147202 Übung Dynamische Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h **Gesamt: 270h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14721 Dynamische Systeme (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 12350 Echtzeitdatenverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711020	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Elektrische Signalverarbeitung
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Systeme zur Echzeit-Daten- und Signalverarbeitung sowie verschiedene Strukturen für zeitdiskrete Systeme und können deren Vor- und Nachteile bei der Implementierung bewerten. Die Studierenden beherrschen die verschiedenen Techniken des digitalen Filterentwurfs für IIR wie auch für FIR Filter. Mittels der diskreten Fourier-Transformation und effizienter Algorithmen (Fast Fourier Transformation) können die Studierenden eine Frequenzanalyse durchführen und unterschiedliche Aspekte der Ergebnisse bewerten. Die Studierenden verstehen, wie digitale Modulationen und Echtzeit-Kommunikationssysteme zu bewerten sind. Im Praktikum lernen die Studierenden die Programmierung von Echtzeit-Anwendungen mittels digitalen Signal-Prozessoren (DSPs) und Mikrocontrollern. Digitale Regelungen werden in das Konzept integriert. Auch werden die Kenntnisse des digitalen Filterentwurfs durch reale Anwendungen vertieft. Überblick: • Einführung in die Echtzeitdatenverarbeitung • Strukturen für zeitdiskrete Systeme • Filterentwurf • Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation • Modulationen
13. Inhalt:	• Einführung in die Echtzeit-Datenverarbeitung - Systeme zur Echzeit-Datenverarbeitung - Analoge Schnittstellen - Digitale Signalprozessoren DSP - DSP-Systementwicklung

	• Strukturen zeitdiskreter Systeme - LTI-Systeme und ihre Darstellung im Blockdiagramm - Strukturen von IIR- und FIR-Filtern - Auswirkung der endlichen Rechengenauigkeit • Filterentwurf - Entwurf von zeitdiskreten IIR-Filtern: Impulsinvarianz, Bilineare Transformation, Frequenz-Transformation, rechnergestützte Methoden. - Entwurf von zeitdiskreten FIR-Filtern: Fenstermethode, Eigenschaften der Fenster, Kaiser-Fenster • Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation - Fourier-Reihenentwicklung und Fourier-Transformation - Die Diskrete Fourier-Transformation DFT - Fast Fourier Transformation FFT - Anwendungen • Modulationen - Einführung in die digitalen Modulationen: Signalraum - Digitale Übertragung über den verrauschte Kanäle
14. Literatur:	• Vorlesungsumdruck bzw. Folien • Übungsblätter • Merkblätter • Aus der Bibliothek: - S. M. Kuo, B. H. Lee and W. Tian: Real-Time Digital Signal Processing, John Wiley & Sons, Ltd - S. M. Kuo, W. S. Gan: Digital Signal Processors, Prentice Hall - A. V. Oppenheim, R. W. Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Oldenbourg - J. G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications, McGraw-Hill - J. G. Proakis, M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik, Prentice Hall - weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben • Praktikums-Versuchsanleitungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 123501 Vorlesung Echtzeitdatenverarbeitung mit integrierten Vortragsübungen • 123502 Praktikum Echtzeitdatenverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h (incl. Übung) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 128 h Gesamt: 180 h 4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12351 Echtzeitdatenverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum • 12352 Echtzeitdatenverarbeitung USL (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum
18. Grundlage für ... :	33840 Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Overhead-Projektor, Rechnerdemos
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 44320 Ein- und Mehrphasenströmungen und deren Anwendungen in der Industrie

2. Modulkürzel:	060120303	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	Uwe Iben
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • wissen, was Mehrphasenströmungen sind, • wissen, was Kavitation ist, • wissen, was Luftausgasung ist, • wissen, wie man Modelle für Phasenübergang und Luftausgasung erstellt und anwendet, • verstehen, warum Strömungsmechanik und Thermodynamik so eng miteinander verbunden sind, • wissen, was Zustandsgleichungen für Flüssigkeiten sind, • wissen, wie man für technische Fragestellungen, bei denen Mehrphasenströmungen zugrunde liegen, Lösungsansätze findet. Hierzu gibt es verschiedene Beispiele unterschiedlicher Komplexität.
13. Inhalt:	Grundlagen der Strömungsmechanik • Hydrostatik • Zugspannungen in Flüssigkeiten • Kräfte auf Wände • Fliessverhalten • Strömungsformen • Kompressibilität, Schallgeschwindigkeit Kompression und Expansion von kompressiblen Flüssigkeiten

	• Zustandsänderungen Grundgleichungen der Strömungsmechanik • Navier-Stokes-Gleichungen • Eindimensionale Erhaltungsgleichungen • Das p-System • Unstetige Querschnittsänderungen • Numerische Berechnung des Verlustbeiwertes Anwendung der Grundgleichungen • 6 Beispiele aus verschiedenen industriellen Anwendungen Zweiphasenströmungen • Modellierung von kavitierenden Strömungen • Barotrope Zweiphasenströmungen • Homogene Gleichgewichtszweiphasenströmung • Inhomogene Zweiphasenströmungen • Stoffübergang an der Phasengrenze • Verdampfen und Kondensieren von reinen Flüssigkeiten • Numerische Auswertung • Blasendynamik • Luftgehalt in Flüssigkeiten • Stossfronten im Zweiphasengebiet • Koaliszenz von zwei Luftblasen in Flüssigkeit • Fluid-Partikel-Strömungen • Reibungsmodelle für 1D-Strömungsmodelle • Eigenfrequenz hydraulischer Systeme
14. Literatur:	Powerpoint-Foliensatz der Vorlesung wird zur Verfügung gestellt, weiterhin wird ein Skript auf folgender Seite bereitgestellt: http://www.iag.unistuttgart.de/IAG/lehre/vorlesungen.html Bücher: Clift, Grace, Weber. Bubbles, Drops and Particles. Dover Frohn, Roth. Dynamics of Droplets. Springer.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	443201 Vorlesung Ein-und Mehrphasenströmungen und deren Anwendungen in der Industrie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 62 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44321 Ein- und Mehrphasenströmungen und deren Anwendungen in der Industrie (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 51710 Einführung in die Biochemie

2. Modulkürzel:	030310921	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Albert Jeltsch
9. Dozenten:	• Albert Jeltsch • Hans Rudolph
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Grundprinzipien der Chemie des Lebens, • kennen die wichtigen Stoffklassen (Aminosäuren, Nukleotide, Lipide und Kohlenhydrate) in Aufbau und Funktion, • verstehen die Grundprinzipien der Funktion biologisch wichtiger Makromoleküle (Proteine, Nucleinsäuren), • erkennen die Funktion der Biokatalysatoren, der Enzyme, in Katalyse und zellulärer Regulation • verstehen den Basisstoffwechsel und die Energetik der Zelle
13. Inhalt:	Teil 1 WiSe: Einführung in die Biochemie (Zellen, Evolution, Eigenschaften von Leben, chemische Grundlagen), Aminosäuren (Strukturen, Säure/Base Eigenschaften, chemische Eigenschaften), Proteinstrukturen und Proteinfaltung (Sekundärstrukturelemente, Faltungstrichter, Chaperones), Proteinfunktion (Mechanische Funktionen von Proteinen, Bindung von Liganden am Beispiel von Myoglobin und Hämoglobin, Protein-Protein Wechselwirkung am Beispiel des Immunsystems), Enzyme (Mechanismen, Theorie, Regulation), Enzymkinetik, Nukleotide und Struktur von Nukleinsäuren Teil 2 SoSe: Einführung in den Stoffwechsel (grundlegende Konzepte und Design), Kohlenhydrate (Struktur und Funktion), Lipide (Struktur und Funktion), Glykolyse und Fermentation, TCA Zyklus, Oxidative Phosphorylierung, Pentose Phosphat Zyklus, Fettsäure ß-Oxidation, Stoffwechselregulation.
14. Literatur:	Nelson/Cox: Lehninger Biochemistry Stryer: Biochemie

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 517101 Vorlesung Biochemie I • 517102 Übung Biochemie I • 517103 Vorlesung Biochemie II • 517104 Übung Biochemie II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung Biochemie I** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 44 Stunden Summe: 72 Stunden **Übung zur Vorlesung Biochemie I** Präsenzzeit: 12 Stunden Selbststudium: 6 Stunden Summe: 18 Stunden **Vorlesung Biochemie II** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 44 Stunden Summe: 72 Stunden **Übung zur Vorlesung Biochemie II** Präsenzzeit: 12 Stunden Selbststudium: 6 Stunden Summe: 18 Stunden **SUMME: 180 Stunden**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51711 Einführung in die Biochemie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 51700 Biochemie Praktikum • 56810 Biochemie für Fortgeschrittene
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 49010 Einführung in die Biomechanik biologischer Bewegung

2. Modulkürzel:	100300901	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Syn Schmitt
9. Dozenten:	• Syn Schmitt • Daniel Häufle
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der fundamentalen Befunde der Mechanik und Kontrolle des biologischen Bewegungssystems. Kenntnisse über herausragende Beispiele biomechanischer Anwendungen. Aneignung von Lösungsstrategien zur Bearbeitung konkreter Probleme in diesem Feld.
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Bewegungswissenschaft aus einer naturwissenschaftlichen Perspektive. Es werden bedeutende Phänomene biologischer Bewegung vermittelt. Es werden die Grundlagen in folgenden Bereichen vermittelt: Muskelmechanik und -thermodynamik, Mechanik der Fortbewegung, Skalierung in der Biologie, Überblick über die Methoden der Bewegungswissenschaft, Biomechanik menschlicher Höchstleistung
14. Literatur:	Vorlesungsmitschrieb, weiteres Begleitmaterial wird in Vorlesung und Übung bekanntgegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 490101 Vorlesung Biomechanik menschlicher Bewegung • 490102 Seminar Biomechanik menschlicher Höchstleistung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung** Präsenzstunden. 1,5h (2 SWS)*14 Wochen 21h Vor- und Nachbereitung: 1,5h/Präsenzstunde 30h **Seminar** Präsenzstunden. 1,5h (2 SWS)*14 Wochen 21h Vor- und Nachbereitung: 3h/Präsenzstunde 61h Prüfung inkl. Vorbereitung 47h **Gesamt: 180h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:	49011	Einführung in die Biomechanik biologischer Bewegung (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 12210 Einführung in die Elektrotechnik

2. Modulkürzel:	052601001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour
9. Dozenten:	Nejila Parspour
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Studierende haben Grundkenntnisse der Elektrotechnik. Sie können einfache Anordnungen mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.
13. Inhalt:	• Elektrischer Gleichstrom • Elektrische und magnetische Felder • Wechselstrom • Halbleiterelektronik (Diode, Bipolartransistor, Operationsverstärker) • Elektrische Maschinen (Gleichstrommaschine, Synchrongenerator, Asynchronmotor)
14. Literatur:	• Hermann Linse, Rolf Fischer, Elektrotechnik für Maschinenbauer, Teubner Stuttgart, 12. Auflage 2005 • Moeller / Fricke / Frohne / Löcherer / Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner Stuttgart, 19. Auflage 2002 • Jötten / Zürneck, Einführung in die Elektrotechnik I/II, uni-text Braunschweig 1972 • Ameling, Grundlagen der Elektrotechnik I/II, Bertelsmann Universitätsverlag 1974
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 122101 Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik • 122102 Übungen Einführung in die Elektrotechnik • 122103 Praktikum Einführung in die Elektrotechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 98 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 82 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12211 Einführung in die Elektrotechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • 12212 Einführung in die Elektrotechnik: Praktikum (USL), Studienbegleitend • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

Modul: 39170 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen

2. Modulkürzel:	052601002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Peter Birke
9. Dozenten:	Kai Peter Birke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Studierende haben Grundkenntnisse der Elektrotechnik. Sie können einfache Anordnungen mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.
13. Inhalt:	• Elektrischer Gleichstrom • Wechselstrom • Elektrische und magnetische Felder
14. Literatur:	• Hermann Linse, Rolf Fischer, Elektrotechnik für Maschinenbauer, Teubner Stuttgart, 12. Auflage 2005 • Moeller / Fricke / Frohne / Löcherer / Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner Stuttgart, 19. Auflage 2002 • Jötten / Zürneck, Einführung in die Elektrotechnik I/II, uni-text Braunschweig 1972 • Ameling, Grundlagen der Elektrotechnik I/II, Bertelsmann Universitätsverlag 1974
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 391701 Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik • 391702 Übung Einführung in die Elektrotechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 48 h **Gesamt: 90 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39171 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetik und Verkehrsingenieurwesen (BSL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

Modul: 34910 Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen

2. Modulkürzel:	080803801	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kunibert Gregor Siebert
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studenten besitzen Kenntnis grundlegender Konzepte, Algorithmen und Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen; sie erwerben die Fähigkeit, mit den erlernten Kenntnissen selbständig Methoden zu entwickeln, zu analysieren und umzusetzen, mit denen anwendungsorientierte Probleme effizient und genau gelöst werden können.
13. Inhalt:	Partielle Differentialgleichungen und deren numerische Behandlung: Einteilung partieller Differentialgleichungen, Finite Differenzen und Finite Elemente in 2 und 3 Raumdimensionen, Diskretisierung parabolischer Differentialgleichungen, Verfahren für hyperbolische Erhaltungsgleichungen in einer Raumdimension
14. Literatur:	D. Braess, Finite Elemente: Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie. D. Kröner, Numerical Schemes for Conservation Laws.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 349101 Vorlesung Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen • 349102 Übung Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü)

	Selbststudium: 207
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34911 Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker

2. Modulkürzel:	051240006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dirk Pflüger
9. Dozenten:	• Dirk Pflüger • Stefan Zimmer • Thomas Ertl • Miriam Mehl • Daniel Weiskopf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker (Modulnummer 10190)
12. Lernziele:	Beherrschung grundlegender Begriffe und Methoden der Numerik und Stochastik, Kenntnis der Anwendungsbereiche und Gültigkeitsgrenzen der erlernten Methoden, insbesondere Kenntnis der Auswirkungen von Näherungen, Beherrschung der Modellierung einfacher Probleme mit stochastischen Methoden.
13. Inhalt:	Methoden der angewandten Mathematik, insbesondere der Numerik und Stochastik, sind für viele Bereiche der Informatik wie Simulation, Grafik oder Bildverarbeitung von zentraler Bedeutung. In Ergänzung der Mathematik-Grundausbildung vermittelt diese Vorlesung folgende Grundkenntnisse: • numerische Algorithmik • Gleitpunktzahlen und Gleitpunktarithmetik • Interpolation & Approximation • Integration • lineare Gleichungssysteme • Iterative Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungen • gewöhnliche Differentialgleichungen • Stochastik • Zufall und Unsicherheit • diskrete und kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsräume • Asymptotik

14. Literatur:	• Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure • Schwarz, Köckler: Numerische Mathematik • Huckle, Schneider: Numerik für Informatiker • Henze: Stochastik für Einsteiger • Schickinger, Steger: Diskrete Strukturen, Band 2
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 415901 Vorlesung Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker • 415902 Übung Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41591 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Simulation großer Systeme

Modul: 12040 Einführung in die Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	• Frank Allgöwer • Matthias Müller
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III, Grundlagen der Systemdynamik
12. Lernziele:	Die Studierenden • haben umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese einschleifiger linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich • können auf Grund theoretischer Überlegungen Regler und Beobachter für dynamische Systeme entwerfen und validieren • können entworfene Regler und Beobachter an praktischen Laborversuchen implementieren
13. Inhalt:	**Vorlesung:** Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich, Beobachterentwurf **Praktikum:** Implementierung der in der Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik erlernten Reglerentwurfsverfahren an praktischen Laborversuchen

	Projektwettbewerb: Lösen einer konkreten Regelungsaufgabe in einer vorgegebenen Zeit in Gruppen
14. Literatur:	• Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004 • Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 120401 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik • 120402 Gruppenübung Einführung in die Regelungstechnik • 120403 Praktikum Einführung in die Regelungstechnik • 120404 Projektwettbewerb Einführung in die Regelungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12041 Einführung in die Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • 12042 Einführung in die Regelungstechnik - Praktikum: Anwesenheit mit Kurztest (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 • 12043 Einführung in die Regelungstechnik - Projektwettbewerb: erfolgreiche Teilnahme (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	12260 Mehrgrößenregelung
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 11500 Elektrische Energietechnik

2. Modulkürzel:	051010001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow
9. Dozenten:	• Stefan Tenbohlen • Jörg Roth-Stielow
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 2. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 2. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 2. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 2. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Studierende... • ...kennen die grundlegenden Prinzipien der elektrischen Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung. • ...können einfache Berechnungen von Größen in Systemen der elektrischen Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung vornehmen. • ...kennen die grundlegenden Prinzipien der elektrischen Maschinen und Transformatoren. • ...können einfache Berechnungen von Größen in elektrischen Maschinen und Transformatoren vornehmen.
13. Inhalt:	• Aufgabe und Bedeutung der elektrischen Energieversorgung, • Energieumwandlung in Kraftwerken, • Elektrizitätswirtschaft und Investitionstheorie, • Aufbau von elektrischen Energieversorgungsnetzen und Bordnetzen, • Lastflüsse, Kurzschlussströme, Überspannungen in elektrischen Versorgungsnetzen, • Sicherheitstechnik, • elektrischer Unfall, • Elektrischer Energiefluss als Informations- und Arbeitsmedium, • Leistungselektronik u. Regelungstechnik als Teilgebiete der Energietechnik, • Gleichstrommaschine, • Transformator, • Asynchronmaschine, Synchronmaschine
14. Literatur:	• Vorlesungsskripte

	• Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2005 • Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer, 2009/2015 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B. G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 115001 Vorlesung Energietechnik I • 115002 Übung Energietechnik I • 115003 Vorlesung Energietechnik II • 115004 Übung Energietechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudium: 186 h Gesamt: 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11501 Elektrische Energietechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • 11502 Elektrische Energietechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Das Modul Einführung in die Elektrotechnik I und II ist von Vorteil.
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik und können Schaltungen mit diesen Bauteilen analysieren und entwerfen. Die Studierenden kennen das Konzept der Signale und Systeme sowohl aus dem informationstechnischen Bereich wie auch aus der Signaltheorie. Sie kennen die Fourier-Transformation (kontinuierlich und zeitdiskret) und die z-Transformation. Die Studierenden können analoge Filter auslegen und entwerfen. Sie kennen die analogen Modulationen zur Kommunikation.
13. Inhalt:	• Grundlagen - Gleichstrom - Wechselstrom • Halbleiter-Bauelemente - Diode - Transistor - Operationsverstärker • Signale und Systeme - Transformation der unabhängigen Variablen - Grundsignale - LTI-Systeme • Zeitkontinuierliche Transformationen - Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme - Lapalce-Transformation • Zeitdiskrete Transfomationen - Zeitdiskrete Fourier-Transfomation - Z-Transformation • Abtastung - Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale • Analoge Filter

	- Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter - Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter - Filterentwurf • Analoge Modulationen - Amplitudenmodulation - Winkelmodulation
14. Literatur:	• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien) • Übungsblätter • Aus der Bibliothek: - Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik - Oppenheim and Willsky: Signals and Systems - Oppenheim and Schafer: Digital Signal Processing • Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nachbereitungszeit: 138h Gesamt: 180h 4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 12350 Echtzeitdatenverarbeitung • 33840 Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelnschrieb, Vortragsübungen
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 23850 Engineering Materials I

2. Modulkürzel:	021500231	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jan Hofmann
9. Dozenten:	• Jan Hofmann • Christian Moormann • Siegfried Schmauder
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 ➞ Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 ➞ Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor degree
12. Lernziele:	Metals: The students are familiar with the theoretical background of the crystal structure and the deformation processes in metals on the atomistic level. The different hardening procedures, and their metallographic mechanisms are understood. The students know the main influence factors on the mechanical behaviour. Concrete: The students get a deep understanding of the behaviour of concrete, a very heterogeneous and rather brittle material, under compression and tension loading. They understand the influence of test conditions, light weight aggregates and fibres on concrete properties. Soils: The students understand the effective stresses and pore pressures. They also understand Hooke´s law of linear elasticity, exponential compression law, the preconsolidation pressure and the stress-strain curves from drained triaxial test. The measurement of shear strength in direct shear tests, uniaxial compression tests and standard drained triaxial tests is also clarified.
13. Inhalt:	Metals: • Fundamentals of dislocation theory • Plastic deformation of metals • Possibilities of strengthening • Influences on behaviour of material Concrete: • Properties of concrete • The behaviour of concrete under compressive loading • The behaviour of concrete under tensile loading • Time dependent behaviour • Special concretes Soils:

- Stresses in soils
- Stiffness of soils
- Strength of soils

14. Literatur:	Metals: • Lecture notes. • Smallman, R.; Bishop, R.: Metals and Materials. Butterworth-Heinemann Ltd., 1995. Concrete: • Lecture notes. • Illston, J., Domone, P.: Construction Materials. CRC Press, 4th edition, 2010. • Neville A.: Properties of Concrete. John Wiley & Sons, 4th edition, 1996. Soils: • Lecture notes. • "Soil Mechanics", an elementary textbook that is available in the internet under http://geo.verruijt.net/software.html
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	238501 Vorlesung Engineering Materials I (COMMAS C7)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Attendance time: 28 h Homework: 22 h Private study: 40 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	23851 Engineering Materials I (BSL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	-
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 15640 Erfassen, Bewerten und Management von Umweltrisiken

2. Modulkürzel:	021100008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörn Birkmann
9. Dozenten:	Jörn Birkmann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse in ökologischer Systemtheorie Kenntnisse der Grundlagen der Raum- und Umweltplanung
12. Lernziele:	Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Risikoanalyse mit Blick auf die Vermittlung und Lösung komplexer Probleme insbesondere im Kontext von Naturgefahren und Extremereignissen und gesellschaftlicher Vulnerabilität. Die Teilnehmer machen sich mit den wesentlichen Vorgehensweisen, Methoden und Verfahren der Erfassung, Bewertung und des Managements von Risiken vertraut. Dabei werden unterschiedliche Planungsebenen und Akteure im Risikomanagement und der Anpassung an den Klimawandel differenziert (z.B. Objektschutz versus Flächenschutz). Sie kennen die verschiedenen Möglichkeiten, wissenschaftlich fundierte Modelle und Rahmenkonzepte für die Ermittlung und Bewertung von Risiken sowie Anpassungsmaßnahmen zu nutzen. Sie sind der Lage anhand von ausgewählten Fallbeispielen eigene Einschätzungen und Bewertungen der Exposition, der Vulnerabilität und des Risikos gegenüber Extremereignissen durchzuführen. Dabei stehen urbane Räume und unterschiedliche Siedlungs- und Infrastruktursysteme im Blick. Ein Einblick in Methoden zur Bewertung der Risiken und Kaskadeneffekte beim Ausfall sog. kritischer Infrastrukturen ist ebenfalls vorhanden. Die Studierenden gehen zudem der Frage nach, wie Städte und ländliche Räume sich auf zukünftige Risiken im Kontext des Klimawandels und sog. Extremereignisse vorbereiten können. Dabei spielt die Ermittlung besonders verwundbarer Räume sowie Bevölkerungsgruppen eine wichtige Rolle. Durch konkrete Recherchen in Fallbeispielräumen sollen zudem Kommunikations- und Sensibilisierungsstrategien zum besseren Umgang mit solchen Risiken ermittelt werden.

13. Inhalt:	Im Seminar „Risikomanagement und Klimawandelanpassung““ werden folgende Themen behandelt • Einführung in das Konzept des Risikos und der Vulnerabilität • Quantitative und qualitative Methoden zur Risikoermittlung • Indikatoren zur Beurteilung der Vulnerabilität • Neuer Charakter von komplexen Umweltrisiken • Fragen von Komplexität, Unsicherheit und Ambiguität • Bewertung von Risikoreduktions- und Anpassungsmaßnahmen • Kosten, Nutzen und Akzeptanz von Maßnahmen • Strategien zur Risikokommunikation im Bereich der räumlichen Planung (Objektschutz und Flächenschutz)
14. Literatur:	siehe gesonderte Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	156401 Seminar Risikomanagement und Klimawandelanpassung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 28 h Vorbereitung einer Ausarbeitung und eines Vortrags: 96 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15641 Risikomanagement und Klimawandelanpassung (LBP), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorträge, Seminarbeiträge, Diskussionen
20. Angeboten von:	

Modul: 59900 Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen

2. Modulkürzel:	080210007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Guido Schneider
9. Dozenten:	Guido Schneider
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Analysis 1-3, Höhere Analysis, Funktionalanalysis
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über Kenntnis und Umgang mit Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen
13. Inhalt:	Modellierung, lokale Existenz und Eindeutigkeit, qualitative Theorie, Instabilitäten, Musterbildung, Wellenphänomene
14. Literatur:	R. Temam: Navier-Stokes Equation: Theory and Numerical Analysis, AMS, 2000. P.-L. Lions: Mathematical Topics in Fluid Mechanics, Volume 1, Incompressible Models, Oxford University Press, 2006.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 599001 Vorlesung Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen • 599002 Übung Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	*Insgesamt 270 h, wie folgt:* *Präsenzzeit: 56 h (V), 28 h (Ü)* *Selbststudium: 186 h*
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59901 Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 30030 Fahrzeugdynamik

2. Modulkürzel:	072810009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard
9. Dozenten:	• Pascal Ziegler • Peter Eberhard
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis fahrzeugdynamischerGrundlagen; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung mechanischer Methoden in der Fahrzeugdynamik
13. Inhalt:	O Systembeschreibung und Modellbildung O Fahrzeugmodelle O Modelle für Trag- und Führsysteme O Fahrwegmodelle O Modelle für Fahrzeug-Fahrweg-Systeme O Beurteilungskriterien O Berechnungsmethoden O Longitudinalbewegungen O Lateralbewegungen O Vertikalbewegungen
14. Literatur:	O Vorlesungsmitschrieb O Vorlesungsunterlagen des ITM O Popp, K. und Schiehlen, W.: Ground Vehicle Dynamics. Berlin: Springer, 2010.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	300301 Vorlesung Fahrzeugdynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30031 Fahrzeugdynamik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10800 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen

2. Modulkürzel:	020300002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	• Malte Scheven •
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III , Werkstoffe, Technische Mechanik I, Technische Mechanik IV und Baustatik I, Baustatik II
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die methodischen Grundlagen der Methode der finiten Elemente (FEM).Sie sind in der Lage, ein eigenes, lineares FEM-Programm zu schreiben. Die Studenten sind sich im Hinblick auf die praktische Anwendung der FEM deren Approximationscharakters bewusst und können Ergebnisse von FEM-Berechnungen kontrollieren, interpretieren und kritisch hinterfragen. Für die in der Praxis übliche Modellierung von Tragwerken mit finiten Elementen (und anderen computerorientierten Methoden) beherrschen sie die notwendigen theoretischen Grundlagen. Außerdem können die Studenten Tragwerke durch Anwendung von Computerprogrammen modellieren. Sie verfügen über die Grundlagen für fortgeschrittene Vorlesungen zum Thema „finite Elemente“ im Rahmen eines Masterstudiengangs.
13. Inhalt:	Das Modul kombiniert die Inhalte der bisherigen Veranstaltungen "Finite Elemente für Tragwerksberechnungen" und "Modellierung von Tragwerken". • Direkte Steifigkeitsmethode • isoparametrisches Konzept • variationelle Formulierung von finiten Elementen • Anforderungen an die Ansätze, Konvergenzbedingungen • finite Elemente für Fachwerke, Balken, Scheiben und Platten • Locking und alternative FE-Formulierungen • Grundlagen der Modellbildung, mathematisches und numerisches Modell • Idealisierung von Tragwerken

	• Beurteilung und Interpretation von Rechenergebnissen • Singularitäten • diskrete Modelle, Freiheitsgrade, Kopplungsbedingungen bei komplexen Systemen • Einfluss von Approximationsfehlern, Wechselwirkungen zwischen mathematischem und numerischem Modell
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Finite Elemente für Tragwerksberechnungen", Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 108001 Vorlesung Finite Elemente für Tragwerksberechnungen • 108002 Übung Finite Elemente für Tragwerksberechnungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 127 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10801 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 3 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 30040 Flexible Mehrkörpersysteme

2. Modulkürzel:	072810011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard
9. Dozenten:	• Jörg Christoph Fehr • Peter Eberhard
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis der Modellierung, Simulation und Analyse komplexer starrer und flexibler Mehrkörpersysteme; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung Methoden der Flexiblen Mehrkörperdynamik zur Lösung dynamischer Problemstellungen.
13. Inhalt:	O Einleitung O Grundlagen der Mehrkörperdynamik: Grundgleichungen, holonome und nicht-holnome Mehrkörpersysteme in Minimalkoordinaten, Systeme mit kinematischen Schleifen, Differential-Algebraischer Ansatz O Grundlagen zur Beschreibung eines elastischen Körpers: Grundlagen der Kontinuumsmechanik und linearen Finiten Elemente Methode, lineare Modellreduktion O Ansatz des mitbewegten Referenzsystems für einen elastische Körper: Kinematik, Diskretisierung, Kinetik, Wahl des Refernzsystems, Geometrische Steifigkeiten, Standard Input Data O Beschreibung flexibler Mehrkörpersysteme: DAE Formulierung, ODE Formulierung, Programmtechnische Umsetzung, Einführung in das MKS-Programm Neweul-M^2

	O Ansätze zur Regelung starrer und flexibler Mehrkörpersysteme: Inverse Kinmatik und Dynamik, quasi-statische Deformations-kompensation, exakte Inversion, Servo-Bindungen O Kontaktprobleme in Mehrkörpersystemen: kontinuierliche Kontaktmodelle, Mehrskalensimulation, Diskrete-Elemente-Simulation
14. Literatur:	O Vorlesungsmitschrieb O Vorlesungsunterlagen des ITM O Schwertassek, R. und Wallrapp, O.: Dynamik flexibler Mehrkörpersysteme. Braunschweig: Vieweg, 1999. O Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2005, 3. Auflage.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	300401 Vorlesung Flexible Mehrkörpersysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30041 Flexible Mehrkörpersysteme (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 37630 Flugmechanik

2. Modulkürzel:	060200003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Walter Fichter
9. Dozenten:	Walter Fichter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester ➞ Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester ➞ Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, • Modelle der Flugzeugbewegung zu bilden mit der Komplexität, die der jeweiligen Anwendung angemessen ist, • das Bewegungsverhalten bzgl. Stabilität, Eigendynamik usw. zu analysieren, • Flugsimulationsprogrammen zu verstehen, entwerfen und zu modifizieren.
13. Inhalt:	• Koordinatensysteme und Transformationen • Herleitung verschiedener Bewegungsmodelle (nichtlinear, 6 Freiheitsgrade und 3 Freiheitsgrade) und Kriterien für deren Einsatz • Aufbau von Flugsimulationen, Initialisierung und Parametrisierung • Berechnung von stationären Flugzuständen • Linearisierung der Bewegungsmodelle mit 6 Freiheitsgraden • Analyseverfahren und Analyse der Bewegungsgleichungen im Zeitbereich
14. Literatur:	• Fichter, W., Grimm, W.: Flugmechanik. Shaker-Verlag: Aachen, 2009. • Stevens, B.L., Lewis, F.L.: Aircraft Control and Simulation. 2nd edition, Wiley2003. • Brockhaus, R.: Flugregelung. Springer, 1994. Vortragsfolien, Vortragsübungen und Matlab-Files im Netz
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 376301 Vorlesung Flugmechanik • 376302 Übung Flugmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Flugmechanik, Vorlesung: 10 h Präsenzzeit, 35 Stunden Selbststudium Übung (Pflicht): 5 h Präsenzzeit, 18 h Selbststudium Tutorium (freiwillig): 5 h Präsenzzeit, 17 h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37631 Flugmechanik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Zuhilfenahme von Projektor und Beamer, elektronische Unterlagen im Netz,

Vorführung von Flugsimulationen

20. Angeboten von:

Modul: 10660 Fluidmechanik I

2. Modulkürzel:	021420001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Holger Class
9. Dozenten:	• Holger Class • Rainer Helmig
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	**Technische Mechanik** • Einführung in die Statik starrer Körper • Einführung in die Elastostatik und Festigkeitslehre • Einführung in die Mechanik inkompressibler Fluide **Höhere Mathematik** • Partielle Differentialgleichungen • Vektoranalysis • Numerische Integration
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten realer und idealer Fluidströmungen. Sie können Erhaltungssätze formulieren und diese auf praxisnahe Fragestellungen anwenden. Darüber hinaus erarbeiten sie sich detaillierte Kenntnisse in der Hydrostatik, Rohrströmung und Gerinneströmung und lernen, diese Kenntnisse für die genannten Anwendungen einzusetzen.
13. Inhalt:	Es werden zunächst die zur Formulierung von Erhaltungssätzen erforderlichen theoretischen Grundlagen erarbeitet. Darauf aufbauend werden die Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie zunächst mit Hilfe des Reynoldschen Transporttheorems für endlich große Kontrollvolumina abgeleitet. Anschließend werden daraus im

Übergang auf ein infinitesimal kleines Fluidelement die partiellen Differentialgleichungen zur Beschreibung von Strömungsproblemen formuliert, z.B. Navier-Stokes-, Euler-, Bernoulli-, Reynolds-Gleichungen.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Anwendung der Erhaltungssätze für stationäre und instationäre Probleme aus der Rohr- und Gerinnehydraulik. Dabei wird insbesondere auch der Einfluss strömungsmechanischer Kennzahlen wie der Reynolds-Zahl und der Froude-Zahl diskutiert.

Einführung in die Fluidmechanik

- Ruhende und gleichförmig bewegte Fluide (Hydrostatik) Erhaltungssätze
- für Kontrollvolumina
- für infinitesimale Fluidelemente / Strömungsdifferentialgleichungen
- Grenzschichttheorie
- Rohrströmungen
- Reibungsfreie und reibungsbehaftete Rohrströmungen
- Stationäre und instationäre Rohrströmungen Gerinneströmungen
- Abflussdiagramme
- Schießender und strömender Abfluss
- Abflusskontrolle
- Normalabfluss und ungleichförmiger Abfluss
- Überströmung von Bauwerken

14. Literatur:	• Helmig, R., Class, H.: Grundlagen der Hydromechanik, Shaker Verlag, Aachen, 2005 • Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Springer Verlag, 1996 • White, F.M.: Fluid Mechanics, WCB/McGraw-Hill, New York, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 106601 Vorlesung Fluidmechanik I • 106602 Übung Fluidmechanik I • 106603 Laborübung Fluidmechanik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: (6 SWS) 84 h Selbststudium (1,2h pro Präsenzstunden): 100 h **Gesamt: 184 h (ca. 6 LP)**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10661 Fluidmechanik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Schriftliche Prüfungsvorleistung/ Scheinklausur
18. Grundlage für ... :	10840 Fluidmechanik II
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Lehrfilme zur Verdeutlichung fluidmechanischer Zusammenhänge, zur Vorlesung und Übung stehen web-basierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium zur Verfügung.
20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 10840 Fluidmechanik II

2. Modulkürzel:	021420002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Holger Class
9. Dozenten:	• Holger Class • Rainer Helmig
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	**Technische Mechanik** • Einführung in die Statik starrer Körper • Einführung in die Elastostatik und Festigkeitslehre • Einführung in die Mechanik inkompressibler Fluide **Höhere Mathematik** • Partielle Differentialgleichungen • Vektoranalysis • Numerische Integration **Strömungsmechanische Grundlagen** • Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls, Energie • Navier-Stokes-, Euler-, Reynolds-, Bernoulli-Gleichung
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Grundlagen der Strömung in verschiedenen natürlichen Hydrosystemen und deren Anwendung im Bau- und Umweltingenieurwesen.
13. Inhalt:	Die Veranstaltung Fluidmechanik II befasst sich mit Strömungen in natürlichen Hydrosystemen, wobei insbesondere die beiden Schwerpunkte Grundwasser-/Sickerwasserströmung sowie Strömungen

	in Oberflächengewässern / offenen Gerinnen behandelt werden. Die Grundwasserhydraulik umfasst Strömungen in gespannten, halbgespannten und freien Grundwasserleitern, Brunnenströmung, Pumpversuche und andere hydraulische Untersuchungsmethoden für die Erkundung von Grundwasserleitern. Außerdem werden Fragen der regionalen Grundwasserbewirtschaftung (z.B. Neubildung, ungesättigte Zone, Salzwasserintrusion) diskutiert. Am Beispiel der Grundwasserströmung werden Grundlagen der CFD (Computational Fluid Dynamics) erarbeitet, insbesondere die numerischen Diskretisierungsverfahren Finite-Volumen und Finite-Differenzen. In der Hydraulik der Oberflächengewässer werden die Flachwassergleichungen / Saint-Venant-Gleichungen, instationäre Gerinneströmung, Turbulenz und geschichtete Systeme behandelt. Dabei werden auch Berechnungsmethoden wie z.B. die Charakteristikenmethode erläutert. Anhand von Beispielen aus dem wasserbaulichen Versuchswesen erfolgt eine Einführung in die Ähnlichkeitstheorie und in die Verwendung dimensionsloser Kennzahlen. Die erarbeiteten Kenntnisse der Strömung inkompressibler Fluide werden auf kompressible Fluide (z.B. Luft) übertragen. Inhalte sind: • Potentialströmungen und Grundwasserströmungen • Computational Fluid Dynamics • Flachwassergleichungen für Oberflächengewässer • Charakteristikenmethode • Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen • Strömung kompressibler Fluide • Beispiele aus dem Bau- und Umweltingenieurwesen
14. Literatur:	• Cirpka, O.A.: Ausbreitungs- und Transportvorgänge in Strömungen, • Vorlesungsskript, Institut für Wasserbau, Universität Stuttgart • Helmig, R., Class, H.: Grundlagen der Hydromechanik, Shaker Verlag, Aachen, 2005 • Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Springer Verlag, 1996 • White, F.M.: Fluid Mechanics, WCB/McGraw-Hill, New York, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 108401 Vorlesung Fluidmechanik II • 108402 Übung Fluidmechanik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: (6 SWS) 84 h Selbststudium (1,2 h pro Präsenzstunden): 100 h **Gesamt: 184 h (ca. 6 LP)**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10841 Fluidmechanik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Schriftliche Prüfungsvorleistung/ Scheinklausur • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Lehrfilme zur Verdeutlichung fluidmechanischer Zusammenhänge, zur Vorlesung und Übung web-basierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium.
20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 14710 Funktionalanalysis

2. Modulkürzel:	080200005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Timo Weidl
9. Dozenten:	• Jürgen Pöschel • Peter Lesky • Timo Weidl • Marcel Griesemer • Jens Wirth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung* *Inhaltliche Voraussetzung: Analysis3, Höhere Analysis, Topologie*
12. Lernziele:	• Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlichdimensionaler Räume. • Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.
13. Inhalt:	Topologische und metrische Räume, Konvergenz, Kompaktheit, Separabilität, Vollständigkeit, stetige Funktionen, Lemma von Arzela-Ascoli, Satz von Baire und das Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, normierte Räume, Hilberträume, Satz von Hahn und Banach, Fortsetzungs- und Trennungssätze, duale Räume, Reflexivität, Prinzip der offenen Abbildung und Satz vom abge-schlossenen Graphen, schwache Topologien, Eigenschaften der Lebesgue-Räume, verschiedene Arten der Konvergenz von Funktionenfolgen, Dualräume von Funktionenräumen, Spektrum linearer Operatoren, Spektrum und Resolvente, kompakte Operatoren.

14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 147101 Vorlesung Funktionalanalysis • 147102 Übung Funktionalanalysis
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h **Gesamt: 270h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14711 Funktionalanalysis (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 48660 Funktionalanalysis 2

2. Modulkürzel:	080210003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	PD Wolf-Patrick Düll
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis 1-3, Funktionalanalysis
12. Lernziele:	Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlichdimensionaler Räume. Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.
13. Inhalt:	Regularitätstheorie, Spektraltheorie,Operatorentheorie
14. Literatur:	H. W. Alt: Lineare Funktionalanalysis, Eine anwendungsorientierte Einführung, Springer, D. Werner: Funktionalanalysis, Springer, weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 486601 Vorlesung Funktionalanalysis 2 • 486602 Übung Funktionalanalysis 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit : 63 h Selbststudiumszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 270h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 48661 Funktionalanalysis 2 (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 41880 Grundlagen der Bionik

2. Modulkürzel:	072910094	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl
9. Dozenten:	Oliver Schwarz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
12. Lernziele:	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die verschiedenen Arbeitsfelder der Bionik und legt einen Schwerpunkt auf Anwendungen in der Biomedizinischen Technik. Die Studierenden lernen die bionische Denkweise kennen und erhalten einen Einblick in das Potential der Bionik für Lösungen zu zentralen technische Problemen. Sie lernen aber auch die Grenzen des oft überschätzen Hoffnungsträgers Bionik kennen und lernen echte Bionik von Pseudobionik, Technischer Biologie und Bioinspiration zu unterscheiden.
13. Inhalt:	• Geschichte der Bionik • Evolution und Optimierung in Biologie, und Technik • Modellbildung, Analogiebildung, Transfer in die Technik • Bionik als Kreativitätstechnik • Biologische Materialien und Strukturen • Formgestaltung und Design • Konstruktionen und Geräte • Bau und Klimatisierung • Robotik und Lokomotion • Sensoren und neuronale Steuerungen • Biomedizinische Technik • System und Organisation Als Transfer in die Praxis werden am Ende der Veranstaltung in Kleingruppen technische Problemstellungen bionisch bearbeitet, z.B. Anwendung von bionischen Optimierungsmethoden, bionische Produktentwicklung. Die Ergebnisse werden in der letzten Vorlesung präsentiert.
14. Literatur:	• Werner Nachtigall: Bionik - Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, (2. Auflage). Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	418801 Vorlesung mit integriertem Seminar Bionik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 52 Stunden

	Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41881 Grundlagen der Bionik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 39350 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Tilman Pfau
9. Dozenten:	• Harald Gießen • Tilman Pfau • Martin Dressel • Jörg Wrachtrup • Clemens Bechinger • Peter Michler • Gert Denninger
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse in der Experimentalphysik, Optik und Physik der Atome und Kerne. Übungen fördern auch die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.
13. Inhalt:	**Experimentalphysik III** • Elektromagnetische Wellen im Medium • Geometrische Optik • Wellenoptik • Welle und Teilchen • Laserprinzip und Lasertypen **Experimentalphysik IV** • Struktur der Materie: Elementarteilchen und fundamentale Kräfte • Aufbau und Struktur der Atomhülle, des Atomkerns und der Nukleonen • Spin, Drehimpulsaddition, Atome in äußeren Feldern (Feinstruktur, Hyperfeinstruktur, Zeeman- und Stark-Effekt) • Mehrelektronenatome und Aufbau des Periodensystems • Spektroskopische Methoden der Atom- und Kernphysik

14. Literatur:	**Experimentalphysik III** Eine Auswahl an Lehrbüchern der Experimentalphysik (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) • Demtröder, *Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik* (Springer) • Halliday, Resnick, Walker, *Physik* (Wiley-VCH) • Bergmann, Schaefer, *Lehrbuch der Experimentalphysik* (De Gruyter) • Gerthsen, *Physik* (Springer) **Experimentalphysik IV** • Wolfgang Demtröder "Experimentalphysik 3 - Atome, Moleküle und Festkörper", Springer Verlag • Wolfgang Demtröder "Experimentalphysik 4 - Kern-, Teilchen- und Astrophysik", Springer Verlag • Hermann Haken, Hans Christoph Wolf "Atom- und Quantenphysik", Springer Verlag • Theo Mayer-Kuckuk "Atomphysik", Teubner Verlag • Theo Mayer Kuckuk "Kernphysik", Teubner Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 393501 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik III • 393502 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik IV • 393503 Übung Grundlagen der Experimentalphysik III • 393504 Übung Grundlagen der Experimentalphysik IV
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung:** • Präsenzstunden: 3 h (4 SWS) * 28 Wochen = 84 h • Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunden = 168 h **Übungen und Praktikum:** • Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 28 Wochen = 42 h • Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunden = 84 h Prüfung inkl. Vorbereitung: 72 h **Gesamt: 450 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 39351 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Flipchart, Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	4. Physikalisches Institut

Modul: 10100 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme

2. Modulkürzel:	051400005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dieter Roller
9. Dozenten:	Dieter Roller
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundstudium
12. Lernziele:	• Kenntnis und Verständnis von Modellen bei der Produktentwicklung • Grundkenntnisse über die wichtigsten Modellarten, Algorithmen und Datenstrukturen und Techniken für den Datenaustausch
13. Inhalt:	Inhalte: • Anforderungen an CAD-Systeme • zweidimensionale Modelle • dreidimensionale Modelle • interaktive Modellerstellung • Einführung in die Modifikationstechnik u. parametrische Modellierung • Methoden zur Modellmodifikation • Grundlagen der parametrischen Modellierung • Ansätze und Verfahren zur parametrischen Variantenerzeugung • Ausgewählte Anwendungsbeispiele • Überblick über weitergehende Modellieransätze • Datenverwaltung in CAD
14. Literatur:	• D. Roller, CAD - Effiziente Anpassungs- und Variantenkonstruktion, Springer-Verlag • Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 101001 Vorlesung Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme • 101002 Übung Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	10101 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Rechnergestützte Ingenieursysteme

Modul: 10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

2. Modulkürzel:	051900205	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Marc Toussaint
9. Dozenten:	• Andrés Bruhn • Marc Toussaint
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 080300100 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker
12. Lernziele:	Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, kann Probleme der KI selbständig einordnen und mit den erlernten Methoden und Algorithmen bearbeiten.
13. Inhalt:	• Intelligenz • Agentenbegriff • Problemlösen durch Suchen, Suchverfahren • Probleme mit Rand- und Nebenbedingungen • Spiele • Aussagen- und Prädikatenlogik • Logikbasierte Agenten, Wissensrepräsentation • Inferenz • Planen • Unsicherheit, probabilistisches Schließen • Probabilistisches Schließen über die Zeit • Sprachverarbeitung • Entscheidungstheorie
14. Literatur:	• S. Russell, P. Norvig, Künstliche Intelligenz, 2004 • G. F. Luger, Künstliche Intelligenz, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 101101 Vorlesung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz • 101102 Übung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden **Gesamt: 180 Stunden**

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10111 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

Modul: 41550 Grundlagen der Organischen Chemie (mit Praktika)

2. Modulkürzel:	030601942	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	7.4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernd Plietker
9. Dozenten:	• Bernd Plietker • Burkhard Miehlich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die grundlegenden Konzepte der Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie, Molekülbau und Strukturprinzipien) und können sie eigenständig anwenden, • kennen die Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen) und chemischer Reaktionen (Reaktionsmechanismen) und können sie auf synthetische Problemstellungen übertragen, • wissen um Einsatz und Anwendungen der Chemie in ihrem jeweiligen Hauptfach, • beherrschen die Technik elementarer Laboroperationen, wissen Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einzuschätzen und kennen die Grundlagen der Arbeitssicherheit, • können Experimente wissenschaftlich nachvollziehbar dokumentieren und dabei die Beziehungen zwischen Theorie und Praxis herstellen.
13. Inhalt:	Allgemeine Grundlagen: Elektronenkonfiguration des Kohlenstoffs, Hybridisierung; Grundtypen von Kohlenstoffgerüsten: C-C-Einfach-/Zweifach-/Dreifachbindungen, cyclische Strukturen, Nomenklatur (IUPAC); Isomerie: Konstitution, Konfiguration (Chiralität), Konformation Stoffklassen: Alkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Alkohole, Amine, Carbonsäuren und ihre Derivate, Aromaten, Aldehyde u. Ketone, Polymere, Aminosäuren

	Reaktionsmechanismen: Radikalische Substitution, Nucleophile Substitution, Eliminierung, Addition, elektrophile aromatische Substitution, 1,2-Additionen (Veresterung, Reduktion, Grignard-Reaktion), Reaktionen C-H-acider Verbindungen (Knoevenagel-Kondensation, Aldolreaktion); Polymerisation (radikalisch, kationisch, anionisch) Praktische Arbeiten Durchführung grundlegender präparativer Syntheseschritte und Kontrolle der Reaktionsführung, Trennung von Substanzgemischen (Chromatographie), Grundlagen der Analytik (Strukturaufklärung, Spektroskopie)
14. Literatur:	s. gesonderte Listen im jeweiligen Semesters
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 415501 Vorlesung Organische Chemie • 415502 Seminar zur Vorlesung Organische Chemie • 415503 Praktikum Präparative Organische Chemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung *Organische Chemie* • Präsenzstunden: 2 SWS * 14 Wochen: 28 h • Nacharbeiten: 1 h pro Präsenzzeit: 28 h Seminar zur Vorlesung *Organische Chemie* • Präsenzstunden: 2 SWS * 14 Wochen: 28 h • Nacharbeiten: 1 h pro Präsenzzeit: 28 h Praktikum *Präparative Organische Chemie* • 10 Tage à 6 h (Laborjournal als Protokollführung): 60 h • Klausur Organische Chemie (1.5 h) • incl. Prüfungsvorbereitung: 6.5 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 41551 Grundlagen der Organischen Chemie (mit Praktika) (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 42410 Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens

2. Modulkürzel:	051240020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dirk Pflüger
9. Dozenten:	• Dirk Pflüger • Stefan Zimmer • Miriam Mehl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker und • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik bzw. • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker
12. Lernziele:	Kenntnis grundlegender Konzepte, Algorithmen und Methoden des Wissenschaftlichen Rechnens. Fähigkeit, mit den erlernten Kenntnissen selbständig Methoden zu entwickeln, zu analysieren und umzusetzen, mit denen anwendungsorientierte Probleme effizient und genau gelöst werden können.
13. Inhalt:	• Überblick über die Simulationspipeline und die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schritten • Skalenabhängige Modellierung • Diskretisierung (Gitter, Finite Elemente, Zeitschrittverfahren) • Algorithmen (Gittergenerierung, Adaptivität, Lineare Löser, Linked-Cell, Fast Multipole) • Parallelisierung (Gitterpartitionierung, Lastbalancierung) • Kurzer Überblick über die Visualisierung
14. Literatur:	Martin Hanke-Bourgeois: Grundlagen der numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens; Vieweg+Teubner Verlag 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 424101 Vorlesung Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens • 424102 Übung Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h
	Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit:	138 h
	Summe:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42411	Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Simulation großer Systeme	

Modul: 42420 High Performance Computing

2. Modulkürzel:	051240040	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dirk Pflüger
9. Dozenten:	• Martin Bernreuther • Dirk Pflüger • Miriam Mehl • Stefan Zimmer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker **und** • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik **bzw** . • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker
12. Lernziele:	• Fähigkeit, parallele Algorithmen auf unterschiedlichen parallelen Plattformen mit Hilfe geeigneter algorithmischer Modelle zu bewerten. • Kenntnis verschiedener Programmiermodelle für Parallelrechner mit verteiltem und gemeinsamem Speicher. • Fähigkeit, auch fortgeschrittene Implementierungsaufgaben aus dem Bereich des Höchstleistungsrechnens auf Basis ausgewählter Programmiermodelle zu bewältigen.
13. Inhalt:	Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Grundlagen paralleler Programmierung und paralleler Algorithmen speziell im Hinblick auf die Anwendungsbereiche Wissenschaftliches Rechnen und High Performance Computing. Verwandte Fragestellungen aus dem Bereich der Theorie (parallele Modelle und parallele Komplexität, etc.) sowie aus der Rechnertechnik (parallele Architekturen) werden begleitend diskutiert.

	Nach einer allgemeinen Einführung (Klassifizierung von Parallelrechnern, Ebenen von Parallelität, Performance und Architekturen, etc.), werden die Grundlagen paralleler Programme eingeführt (Notation/Syntax, Synchronisation und Kommunikation, Design paralleler Programme, etc.). Sowohl die Programmierung auf Systemen mit gemeinsamem Speicher als auch auf Systemen mit verteiltem Speicher werden besprochen. Dabei wird jeweils mindestens ein geeignetes Programmiermodell (z.B. OpenMP, MPI, CUDA) vertieft behandelt. Aus dem Bereich des High Performance Computing werden begleitend klassische Algorithmen und Implementierungstechniken als Beispiele behandelt, z.B. parallele Algorithmen aus der linearen Algebra (Matrixmultiplikation, etc. oder einfache Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen). Zusätzlich können Themen wie Lastverteilung und Lastbalancierung (Grundlagen, Algorithmen zur Partitionierung und Lastbalancierung, etc.) vorgestellt werden.
14. Literatur:	• T. Rauber, G. Rünger: „Parallele Programmierung", 2. Aufl., Springer 2007; (in English: T. Rauber, G. Rünger: „Parallel Programming: for Multicore and Cluster Systems", Springer 2010) • K.A. Berman, J.L. Paul: "Sequential and Parallel Algorithms", PWS Publishing Company, 1997 • B. Chapman, G. Jost, R. van der Pas: "Using OpenMP - Portable Shared Memory Parallel Programming", MIT Press, 2008 • W. Gropp, E. Lusk, und R. Thakur: "Using MPI-2: Advanced Features of the Message-Passing Interface", das Buch ist auch in deutscher Übersetzung erhältlich. • D. Kirk, W.-M. Hwu Programming Massively Parallel Processors
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 424201 Vorlesung High Performance Computing • 424202 Übung High Performance Computing
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachberarbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42421 High Performance Computing (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Simulation großer Systeme

Modul: 11860 Höhere Analysis

2. Modulkürzel:	080200004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Pöschel
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung* *Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3*
12. Lernziele:	• Kenntnis und Umgang mit den Grundlagen der Integrationstheorie, Integraltransformationen und den Grundlagen der Fourier-Analysis. • Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Analysis.
13. Inhalt:	Integrationstheorie: Maß, Konstruktion des Lebesgue-Maßes, das Lebesgue-Integral und dessen Eigenschaften, Vertauschen von Grenzwert und Integral, der Satz von Fubini, der Zusammenhang verschiedener wichtiger Konvergenzbegriffe, L_p-Räume und deren Eigenschaften, der Satz von Radon-Nikodym. Fourier-Analysis: Fourier-Integrale und -Transformationen, Hilbert-Räume und L_2-Eigenschaften der Fourier-Transformation, Konvergenz von Fourier-Reihen, der Satz von Fejér, die Schwartzsche Funktionenklasse. Distributionen: Testfunktionen, Eigenschaften von Distributionen, Ableitungen und Stammfunktionen, Tensorprodukte Faltungen, Temperierte Distributionen, Fundamentallösungen für PDE und deren Berechnung mittels Fourier-Transformationen.
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 118601 Vorlesung Höhere Analysis • 118602 Übungen zur Vorlesung Höhere Analysis
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h

	Prüfungsvorbereitung:	20h
	Gesamt:	**270h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11861 Höhere Analysis (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie

2. Modulkürzel:	021020005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Bau: Technische Mechanik I-III sowie Technische Mechanik IV und Baustatik I • UMW: Technische Mechanik I-III
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Kontinuumsmechanik und der Materialtheorie mit Anwendung auf elastisch, viskoelastisch und elasto-plastisch deformierbare Festkörper. Mit den erlernten Kenntnissen können Sie numerische Verfahren wie die Finite-Elemente-Methode zur Lösung von Randwertproblemen nutzen.
13. Inhalt:	Kenntnisse der Kontinuumsmechanik und der Materialtheorie sind fundamentale Voraussetzung für die Beschreibung von Deformationsprozessen und Versagensmechanismen von Strukturen aus metallischen und polymeren Werkstoffen sowie von Geomaterialien. Die Vorlesung bietet eine systematische Darstellung der kontinuumsmechanischen Grundlagen, die in den Lehrveranstaltungen TM I - IV bereits in vereinfachter Form genutzt wurden. Die wesentlichen Stoffgesetze der Materialtheorie werden im Rahmen der Modellrheologie motiviert und auf den allgemeinen 3-dimensionalen Fall verallgemeinert. Unter Voraussetzung kleiner Verzerrungen werden die Stoffgesetze der Elastizität, der Viskoelastizität und der Elastoplastizität behandelt. In Ergänzung zu der theoretischen Darstellung werden

einige algorithmische Aspekte der Computerimplementation von Materialmodellen dargestellt.

Kinematik:

materieller Körper, Platzierung, Bewegung, Deformations- und Verzerrungsmaße

Spannungszustand:

Nah- und Fernwirkungskräfte, Theorem von Cauchy, Spannungstensoren

Bilanzsätze:

Fundamentalbilanz der Kontinuumsmechanik, Bilanzrelationen für Masse, Bewegungsgroße, Drall, und mechanische Leistung

Allgemeine Materialgleichungen:

das Schließproblem der Kontinuumsmechanik

Geometrisch lineare Elastizität:

Rheologisches Modell, Verallgemeinerung auf drei Raumdimensionen, Bestimmung der elastischen Konstanten

Geometrisch lineare Viskoelastizität:

Motivation und rheologisches Modell, Relaxation und Retardation, viskoelastischer Standardkörper, Clausius-Planck-Ungleichung und interne Dissipation

Geometrisch lineare Elastoplastizität:

Motivation und rheologisches Modell, Metallplastizität (Fließbedingung nach von Mises, Belastungsbedingung, Konsistenzbedingung, Fließregel, Tangententensoren), Verallgemeinerung für Geomaterialien

Numerische Aspekte elastisch-inelastischer Materialien:

Motivation, Prädiktor-Korrektor-Verfahren

14. Literatur:

Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.

- J. Altenbach, H. Altenbach [1994], Einführung in die Kontinuumsmechanik, Teubner.
- R. de Boer [1982], Vektor- und Tensorrechnung für Ingenieure, Springer.
- P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications.
- J. Betten [2002], Kontinuumsmechanik (elastisches und inelastisches Verhalten isotroper und anisotroper Stoffe), 2. erweiterte Auflage, Springer.
- M. E. Gurtin [1981], An Introduction to Continuum Mechanics; Academic Press.
- P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage Springer.

	• G. H. Holzapfel [2000], Nonlinear Solid Mechanics, John Wiley & Sons. • L. E. Malvern [1969], Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, Prentice-Hall.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 158301 Vorlesung Höhere Mechanik I • 158302 Übung Höhere Mechanik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 127 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 15831 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min. • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)

Modul: 15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik

2. Modulkürzel:	021010006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Marc-André Keip
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mechanik I
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Anwendung numerischer Methoden auf Probleme der Mechanik. Sie kennen und verstehen grundlegende Konzepte der Numerischen Mathematik und können die Finite-Elemente-Methode benutzen, um Probleme der Elastostatik und der Thermoelastizität zu behandeln.
13. Inhalt:	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Methoden zur numerischen Lösung von Anfangs-Randwertproblemen der Mechanik. Sie soll einerseits Anwendern komplexer computerorientierter Berechnungsverfahren das nötige Grundwissen zur Handhabung kommerzieller Programmsysteme und zur Beurteilung numerischer Lösungen von Ingenieurproblemen liefern. Andererseits bietet sie Entwicklern von Diskretisierungsverfahren und Algorithmen der Angewandten Mechanik eine Basis für weiterführende, forschungsorientierte Vorlesungen auf diesem Gebiet. Im Zentrum der Vorlesung steht die Methode der Finiten Elemente und deren Anwendung auf lineare und nichtlineare Problemstellungen der Festkörpermechanik. Daneben werden Elemente der Numerischen Mathematik behandelt, die zur Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen, zur Parameteroptimierung und zur Interpolation und Approximation von Funktionen erforderlich sind. • Motivation und Einführung in die Problematik • Grundlegende Konzepte der Numerischen Mathematik: lineare Gleichungssysteme (direkte und iterative Verfahren), nichtlineare Gleichungssysteme (iterative Verfahren), Interpolation und Approximation, numerische Integration und Differentiation

- Die Finite-Elemente-Methode (FEM): Grundlegende Konzepte (Randwertproblem, schwache Formulierung der Feldgleichungen, Galerkin-Verfahren), Elementformulierungen, isoparametrisches Konzept, Dreiecks- und Vierecks-Elemente, gemischte Finite Elemente
- Anwendungen der FEM: lineare Randwertprobleme der Mechanik (Wärmeleitung, lineare Elastostatik), nichtlineare Randwertprobleme der Mechanik (nichtlineare Elastizität, konsistente Linearisierung, Iterationsverfahren)
- Lösungskonzepte für Anfangs- und Randwertprobleme: Wärmeleitung, Zeitintegration, Elastodynamik
- Fehlerindikatoren und Adaptive Verfahren in Raum und Zeit

14. Literatur:

Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.

- K.-J. Bathe [2002], Finite-Elemente-Methoden, 2. Auflage, Springer.
- T. Belytschko, W. K. Liu, B. Moran [2001], Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, John Wiley & Sons.
- T. J. R. Hughes [2000], The Finite Element Method, Dover Publications.
- P. Wriggers [2008], Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer.
- H. R. Schwarz, N. Köckler [2011], Numerische Mathematik, 8. Auflage, Teubner.
- O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu [2005], The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals, Elsevier.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 158401 Vorlesung Höhere Mechanik II
- 158402 Übung Höhere Mechanik II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:	53 h
Selbststudium / Nacharbeitszeit:	127 h
Gesamt:	**180 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 15841 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung evtl. mündlich, Dauer 40 Min.
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 10170 Imaging Science

2. Modulkürzel:	051900210	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andrés Bruhn
9. Dozenten:	Andrés Bruhn
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker
12. Lernziele:	Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Repräsentation und Verarbeitung digitaler Bilder, kann Probleme aus dem Fachgebiet einordnen und selbständig mit den erlernten Algorithmen und Verfahren lösen. The student knows the basics of digital image representation and processing and is able to solve problems of the field using the methods presented in the course.
13. Inhalt:	• Grundlagen aus der Optik:Lochkamera, Linsengleichung • Bildaufnahme:Kameras, Objektive, Beleuchtung, Aufnahmeprozess • Bildrepräsentation:Diskretisierung, Farbräume • Elementare Bildbearbeitung:Punktoperationen (z.B. Kontrastverstärkung, Binarisierung) • Lineare und nichtlineare Filter:Faltung, morphologische Operatoren • Fouriertransformation, Bilddarstellung und -bearbeitung im Fourierraum, Abtasttheorem • Orthogonale Transformationen:Cosinus, Wavelets • Kompression:Generische Verfahren (RLE, Entropie), spezielle Bildverfahren (z.B. jpeg) • Video:Formate, Kompression (z.B. MPEG) • Bildverbesserung und Restauration • Elementare Segmentierungsverfahren • Fundamentals of optics such as pinhole camera and lens equation • Image acquisition: Cameras, lenses, illumination, acquisition process • Image representation: Discretization, color spaces • Basics of image processing, e.g. point operations such as contrast enhancement or binarization

	• Linear and nonlinear filtering such as convolution and morphological operations. • Fourier transform, image representation and processing in Fourier space, sampling theorem • Orthogonal transforms such as cosine transform and wavelets • Compression: Generic compression (RLE, entropy coding), methods specialized to domain of images (e.g. jpeg) • Video: file formats, compression (e.g. mpeg) • Image enhancement and restauration • Basics of segmentation
14. Literatur:	• Bässmann, Henning; Kreyss, Jutta: Bildverarbeitung Ad Oculos, 2004 • Forsyth, David and Ponce, Jean: Computer Vision. A Modern Approach, 2003 • Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E.; Eddins, Steven L.: Digital Image Processing, 2004 • Bigun, J.: Vision with Direction, 2006 • Klaus D. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung, 2005 • L. G. Shapiro, G. C. Stockman: Computer Vision, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 101701 Vorlesung Imaging Science • 101702 Übung Imaging Science
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10171 Imaging Science (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben. • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	• 29430 Computer Vision • 55640 Correspondence Problems in Computer Vision
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

Modul: 46510 Industrielle Aerodynamik

2. Modulkürzel:	060110102	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Uwe Gaisbauer
9. Dozenten:	Uwe Gaisbauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden haben eine vertiefte Kenntnis über komplexe Strömungsphänomene aus unterschiedlichen Bereichen der technischen und industriellen Anwendung erlangt. Sie sind in der Lage, unterschiedliche technische Strömungsanwendungen aus dem Bereich der viskosen Innenströmungen bis hin zur Außenumströmung von Fahrzeugen zu analysieren und zu deuten.
13. Inhalt:	-Rohrhydraulik -Schmiermittelströmung -Fahrzeugaerodynamik -Partikelströmung
14. Literatur:	Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1 + 2, 3. Auflage, 1989. Eck, B.: Technische Strömungslehre 1+2, 8. Auflage, 1978, 1981. Hucho, W.H.: Aerodynamik des Automobils, 3. Auflage, 1994. Schlichting, H, Gersten, K.: Grenzschicht-Theorie, 9. Auflage, 1997.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	465101 Vorlesung Industrielle Aerodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 62 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46511 Industrielle Aerodynamik (BSL), schriftliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 30080 Introduction to Systems Biology

2. Modulkürzel:	074810200	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nicole Radde
9. Dozenten:	• Ronny Feuer • Nicole Radde
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundbegriffe aus der Differenzialgleichungstheorie, wie sie beispielsweise in der VL "Grundlagen der Systembiologie/Systembiologie II" oder in vorangehenden Vorlesungen in den Studiengängen Technische Kybernetik und Simulationstechnik behandelt werden.
12. Lernziele:	Die Studierenden können Standardverfahren zur mathematischen Modellierung und Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken benennen und erklären. Sie können diese auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden und die Ergebnisse interpretieren.
13. Inhalt:	Die Studenten werden an folgende Themen herangeführt: • Kinetische Modellierung biochemischer Netzwerke basierend auf chemischer Reaktionskinetik • Datenbanken und Modellierungstools • Beschränktheitsbasierte Modellierung • Stochastische Modellierungsansätze für biochemische Reaktionsnetzwerke • Boolsche Modellierung
14. Literatur:	Skript auf Ilias und weiterführende Literatur, die in der Vorlesung bekannt gegeben wird
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 300801 Vorlesung Introduction to Systems Biology • 300802 Übung Introduction to Systems Biology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung und Übung**

	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden **SUMME: 180 Stunden**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30081 Introduction to Systems Biology (LBP), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 44640 Kompressible Strömungen I + II

2. Modulkürzel:	060110101	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Uwe Gaisbauer
9. Dozenten:	• Grazia Lamanna • Uwe Gaisbauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Strömungsmechanik
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	- Thermodynamische Grundlagen - Stationäre, kompressible, thermische Strömungen - Verdichtungs- und Expansionsphänomene - Kompressible Strömungen mit Energiezufuhr - Beispiele an Düsen- und Turbineströmungen
14. Literatur:	Skript, Folien, Pflichtlektüre
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 446401 Vorlesung Kompressible Strömungen I • 446402 Vorlesung Kompressible Strömungen II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Kompressible Strömungen I, Vorlesung: 28h (Präsenzzeit 28h, Selbststudium 62h) Compressible flows II, lecture: 28h (Präsenzzeit 28h, Selbststudium 62h) Gesamt: 180h (Präsenzzeit 56h, Selbststudium 124h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44641 Kompressible Strömungen I + II (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 18610 Konzepte der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	• Frank Allgöwer • Matthias Müller
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der mathematischen Beschreibung dynamischer Systeme, der Analyse dynamischer Systeme und der Regelungstechnik, wie sie z.B. in den folgenden B.Sc. Modulen an der Universität Stuttgart vermittelt werden: • 074710001 Systemdynamik • 074810040 Einführung in die Regelungstechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden • kennen die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und sind in der Lage, diese an realen Systemen anzuwenden • können Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren • kennen und verstehen die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik
13. Inhalt:	• Lyapunov-Stabilitätstheorie • Linear-quadratische Regelung • Robuste Regelung • Reglerentwurf für nichtlineare Systeme

14. Literatur:	• H.P. Geering. Regelungstechnik. Springer Verlag, 2004. • J. Lunze. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2006. • J. Lunze. Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2006. • J. Slotine und W. Li. Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, 1991. • H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 186101 Vorlesung und Übung Konzepte der Regelungstechnik • 186102 Gruppenübung Konzepte der Regelungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18611 Konzepte der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 13590 Kraftfahrzeuge I + II

2. Modulkürzel:	070800001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jochen Wiedemann
9. Dozenten:	• Jochen Wiedemann • Nils Widdecke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die KFZ Grundkomponenten, Fahrwiderstände sowie Fahrgrenzen. Sie können KFZ Grundgleichungen im Kontext anwenden. Die Studenten wissen um die Vor- und Nachteile von Fahrzeug- Antriebs- und Karosseriekonzepte.
13. Inhalt:	Historie des Automobils, Kfz-Entwicklung, Karosserie, Antriebskonzepte, Fahrleistungen - und widerstände, Leistungsangebot, Fahrgrenzen, Räder und Reifen, Bremsen, Kraftübertragung, Fahrwerk, alternative Antriebskonzepte Wichtig: Ab WS2015/16 ist die Prüfung ohne Hilfsmittel zu absolvieren.
14. Literatur:	• Wiedemann, J.: Kraftfahrzeuge I+II, Vorlesungsumdruck, • Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik , Vieweg, 2007 • Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007 • Reimpell, J.: Fahrwerkstechnik: Grundlagen, Vogel-Fachbuchverlag, 2005 • Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135901 Vorlesung Kraftfahrzeuge I + II • 135902 Übung Kraftfahrzeuge I + II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	13591	Kraftfahrzeuge I + II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	13590	Kraftfahrzeuge I + II
19. Medienform:	Beamer, Tafel	
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen	

Modul: 29460 Kryptographische Verfahren

2. Modulkürzel:	050420110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Ulrich Hertrampf
9. Dozenten:	• Ulrich Hertrampf • Volker Diekert • Stefan Funke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Theorie-Vorlesungen des Bachelor-Studiums
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die wichtigsten Sätze der Kryptographie. Sie können klassische und moderne Verschlüsselungsverfahren anwenden und die Sicherheit dieser Verfahren beurteilen und einstufen.
13. Inhalt:	Moderne Verfahren der einstigen "Geheimwissenschaft" Kryptographie werden eingeführt. Die Veranstaltung stellt Methoden zur Erzeugung elektronischer Unterschriften und zur Identifikation von Benutzern vor, die als notwendige Voraussetzungen für elektronische Wahlen oder anonymes elektronisches Bargeld gelten. Es werden neben klassischen, symmetrischen Verschlüsselungsverfahren aktuelle asymmetrische Verfahren behandelt. Eine wichtige Rolle spielen Protokolle, die aufbauend auf kryptographischen Verfahren die erwähnten Aufgaben lösen.
14. Literatur:	• Bruce Schneier, Applied Cryptography, Second Edition: Protocols, Algorithms, and Source Code in C, 1996 • Douglas Robert Stinson, Cryptography: Theory and Practice, 1995 • Friedrich Ludwig Bauer, Entzifferte Geheimnisse: Methoden und Maximen der Kryptologie, 1995 • Johannes Buchmann, Einführung in die Kryprographie, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	294601 Vorlesung mit Übungen Kryptographische Verfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29461 Kryptographische Verfahren (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik

Modul: 44730 Leichtbau I

2. Modulkürzel:	060310103	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Maged Sorour
9. Dozenten:	• Maged Sorour • Peter Middendorf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 ➞ Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 ➞ Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 ➞ Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 ➞ Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 ➞ Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studenten wissen die wesentlichen Grundlagen des Leichtbaus, Leichtbaumethoden, Leichtbauwerkstoffe sowie moderne Werkstoffsysteme. Die Studierenden werden mit dem Entwurf und Auslegung einzelner Strukturelemente im Bereich der Festigkeit, Steifigkeit vertraut gemacht. Die wichtigsten strukturmechanischen Auslegungsmethoden und Theorien werden dabei anhand realer Flugzeugstrukturen angewendet und praktiziert.
13. Inhalt:	Kriterien der Leichtbaukonstruktionen, Leichtbaumethoden, Entwurfsphilosophien, Systematik und Gestaltung von Leichtbaukonstruktionen, Berechnungsmethoden, Gestaltleichtbau und geometrische Kenngrößen von Strukturkomponenten, Werkstoffleichtbau und moderne Werkstoffsysteme, Strukturelemente, Zugelemente, Biegeelemente.
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung Wiedemann, J.: Leichtbau
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	447301 Vorlesung und begleitende Übungen Leichtbau I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 62 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44731 Leichtbau I (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1

2. Modulkürzel:	080100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Steffen König
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 1. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 1. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 1. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	• Selbständiges Lösen mathematischer Probleme • Fähigkeit zur Abstraktion und mathematischen Argumentation; präzises Formulieren und Aufschreiben • Sicherer Umgang mit Vektorraumstrukturen, linearen Abbildungen, Matrizen und linearen Gleichungssystemen, sowie selbständiges Lösen mathematischer Probleme dieses Themenkreises
13. Inhalt:	• Aussagenlogik, Beweismethoden, Mengen, Relationen und Abbildungen • Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme, Gauss Algorithmus • algebraische Grundstrukturen, Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Erzeugendensysteme, Basen, lineare Abbildungen, Dimensionsformeln • Geometrische Beispiele in Ebene und Raum • Determinante, Eigenwerte, Eigenvektoren
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117801 Vorlesung Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (LAAG 1) • 117802 Übungen zur Vorlesung (LAAG 1)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	I**nsgesamt 270 h** , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 73,5 h Selbststudiumszeit: 196,5 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11781 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistung: Übungsschein und Scheinklausur • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

Modul: 11790 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2

2. Modulkürzel:	080100002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Steffen König
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 2. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 2. Semester → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*LAAG 1*
12. Lernziele:	• Selbständiges Lösen mathematischer Probleme • Fähigkeit zur Abstraktion und mathematischen Argumentation; präzises Formulieren und Aufschreiben • Sicherer Umgang mit elementaren und vertieften Konzepten und Methoden der linearen Algebra und analytischen Geometrie
13. Inhalt:	• Determinante, Eigenwerte und Eigenvektoren • Normalformen von Endomorphismen, Hauptraumzerlegung • Dualräume • Skalarprodukte, Gram-Schmidt Orthogonalisierung, euklidische/unitäre Räume
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117901 Vorlesung Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 (LAAG 2) • 117902 Übungen zur Vorlesung LAAG 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Insgesamt 270 h** , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 73,5 h Selbststudiumszeit: 196,5 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11791 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Übungsschein und Scheinklausur
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

Modul: 45900 Lineare Kontrolltheorie

2. Modulkürzel:	080520803	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Scherer
9. Dozenten:	Carsten Scherer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra 1-2 und Analysis 1-3 oder Höhere Mathematik 1-3
12. Lernziele:	Die Studenten sollen in der Lage sein: 1. ein dynamisches System im Zustandsraum, im Frequenzbereich oder als Blockdiagramm zu beschreiben 2. die Lösungsmenge eines Kontrollsystems zu charakterisieren 3. ein System zu linearisieren und die Stabilität eines Gleichgewichtes zu untersuchen 4. Regelbarkeit, Stabilisierbarkeit, Beobachtbarkeit und Entdeckbarkeit von Kontrollsystemen zu analysieren 5. Zustandsregelungen durch Eigenwertvorgabe, linear-quadratische Feedbackregler und Zustandsschätzer zu entwerfen 6. das Separationsprinzip zu erläutern und anzuwenden 7. Referenz- und Störungsmodelle zu entwerfen und das Prinzip des internen Modells anzuwenden 8. eine minimale Realisierung eines dynamischen Systems zu berechnen und Modellreduction anzuwenden 9. Formfilter für stochastische Störungssignale zu bestimmen 10. einen H2-optimalen Regler zu entwerfen
13. Inhalt:	• Zustandsraumbeschreibung multivariabler linearer Systeme, Blockdiagramme

	• Linearisierung, Gleichgewichte, Lyapunovfunktionen, Lyapunovgleichung • Antwort linearer Systeme, Moden, Matrixexponentialfunktion und Variation-der-Konstanten • Übertragungsfunktionen und Realisationstheorie, Normalformen • Regelbarkeit, Stabilisierbarkeit, nicht steuerbare Eigenwerte und Polvorgabe • Linear-quadratische Optimierung, algebraische Riccatigleichung, Robustheit • Beobachtbarkeit, Entdeckbarkeit, nicht beobachtbare Eigenwerte, Zustandsschätzer • Rückkopplungsregler, Separationsprinzip • Referenz- und Störungsmodelle und das "Internal Model Principle" • Balancierte Realisierungen und Modellreduktion • Unterdrückung stochastischer Störungen und H2-optimale Regelung
14. Literatur:	• Folien • H.W. Knobloch, H. Kwakernaak, Lineare Kontrolltheorie, Springer-Verlag Berlin 1985 • K.J. Astrom, R.M. Murray, Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers, Princeton University Press, Princeton and Oxford, 2009 • E.D. Sontag, Mathematical Control Theory, Springer, New York 1998 • T. Kailath, Linear Systems, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1980 • B. Friedland, Control System Design: An Introduction to State-space Methods, Dover Publications, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 459001 Vorlesung Lineare Kontrolltheorie • 459002 Gruppenübung zur Linearen Kontrolltheorie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 Stunden Selbststudium: 207 Stunden Summe: 270 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 45901 Lineare Kontrolltheorie (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), Sonstiges
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 21410 Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe

2. Modulkürzel:	060400003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stephan Staudacher
9. Dozenten:	• Rudolf Voit-Nitschmann • Stephan Staudacher
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	-
12. Lernziele:	Die Studierenden - kennen wichtige Grundlagen der Geschichte des Luftfahrzeugbaus - sind in der Lage die Grundlagen des Konstruierens und der Luftfahrzeugsysteme zu beschreiben - kennen die wichtigsten Strukturkomponenten und Bauweisen in der Luft- und Raumfahrt - beherrschen die Definition der Begriffe Sicherheit, Kosten und Leistung - kennen die Schichtung des Atmosphäre und deren Bedeutung für den Betrieb von Luftfahrzeugen - sind in der Lage stationäre Flugzustände, Flugleistungen sowie Auftrieb und Widerstand zu bestimmen - verstehen die Grundlagen von Stabilität und Steuerbarkeit - sind in der Lage die Grundlagen der Windenergie zu beschreiben Die Studierenden verstehen das Fliegen als ein energetisches Problem und sind in der Lage die historische Entwicklung der Luftfahrtantriebe vor diesem Hintergrund zu beurteilen Den Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte für luftatmende Antriebe und können diese kategorisieren Die Studierenden sind in der Lage den Gesamtwirkungsgrad der einzelnen Antriebsarten in sinnvolle Wirkungsgradkategorien zu unterteilen Die Studierenden verstehen die Vor- und Nachteile von Einstrom- und Nebenstromtriebwerken, sowie von Triebwerken mit sehr hohen Nebenstromverhältnissen (Ultra High Bypass Ratio Konzepte) Die Studierenden kennen die aktuell diskutierten Antriebskonzepte für die nahe und mittelfristige Zukunft

	Die Studierenden kennen den grundsätzlichen mechanischen Aufbau moderner Turboflugtriebwerke Die Studierenden sind in der Lage Zyklusrechnungen mit halbidealem Gas durchzuführen Die Studierenden verstehen die Wirkungsweise von Verdichtern und Turbinen als auch deren Unterschiede Die Studierenden können Mittelschnittsrechnungen von Verdichtern und Turbinen durchführen
13. Inhalt:	Luftfahrttechnik Nach einer Einleitung über die Geschichte der Luftfahrt werden folgende Themen behandelt: - Grundlagen des Konstruierens - das System Flugzeug - Strukturkomponenten und Bauweisen in der Luft- und Raumfahrt - Sicherheit, Kosten, Leistung - die Schichtung der Atmosphäre - aerodynamische und flugmechanische Grundlagen - Flugzustände und Flugleistungen - Bestimmung von Auftrieb und Widerstand - Stabilität und Steuerbarkeit Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen Historische Entwicklung Luftfahrtantriebe Vortriebs-, Transfer-, Gesamtwirkungsgrad Optimierung des idealen und des realen Kreisprozesses Nebenstromtriebwerk und dessen Optimierung Moderne Antriebssysteme Wirkungsweise von Verdichtern und Turbinen Geschwindigkeitsdreiecke und Ts-Diagramme Eulersche Turbomaschinengleichung Turbomaschinenkennfelder Spezielle Fragestellungen zur Beschreibung von Düsen Im freiwilligen Tutorium werden die Inhalte der Vorlesung ``Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen´´ mit der Unterstützung von Tutoren im Selbststudium vertieft. Hierzu werden ausgewählte Übungsaufgaben zur Verfügung gestellt und selbstständig bearbeitet. Die Tutoren stehen für etwaige Rückfragen zur Verfügung.
14. Literatur:	Luftfahrttechnik: Skript, Foliensatz, Übungsaufgaben. Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen: Skriptum, Foliensatz, Übungsaufgaben mit Musterlösungen, praktischer Versuch zur Wirkungsweise von Turbomaschinen.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 214101 Vorlesung Luftfahrttechnik • 214102 Übung Luftfahrttechnik • 214103 Übung Luftfahrttechnik • 214104 Vorlesung Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen • 214105 Übung Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen • 214106 Tutorium Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (56h Präsenzzeit, 124h Selbststudium)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 21411 Luftfahrttechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Fragenteil: 30 min, ohne HilfsmittelAufgabenteil: 90 min, alle Hilfsmittel, außer Laptop und Handy • 21412 Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Fragenteil 45 min, ohne HilfsmittelRechenteil 75 min, zugel. Hilfsmittel:

	ILAFormelsammlung und Taschenrechner (auch programmierbar)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Luftfahrttechnik: PowerPoint, Tafel, Kurzvideos, Live Tutorials. Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen: Tafel, Beamer (Power Point und Filme), Experiment.
20. Angeboten von:	

Modul: 43500 MSc Bioinformatik und Biostatistik II

2. Modulkürzel:	0308000926	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Jürgen Pleiss
9. Dozenten:	• Jürgen Pleiss • Jürgen Dippon
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 21190 Bioinformatik und Biostatistik II darf im B.Sc. Technische Biologie nicht angerechnet worden sein.
12. Lernziele:	• Die Studierenden verstehen das Konzept der relationalen Datenbank und kennen die Grundlagen der Programmiersprache PERL. Sie sind in der Lage, eine einfache Datenbank zu erstellen und über eine Benutzeroberfläche Sequenzdaten ein- und auszulesen und zu verarbeiten. • Die Studenten kennen die Beschreibung von Proteinsequenzen durch stochastische Modelle und beherrschen deren Anwendung auf biologische Fragestellungen (Genidentifikation, Multisequenzvergleich, Sequenzprofile) • Biologische Daten, z.B. aus Hochdurchsatzexperimenten, weisen eine hohe Komplexität und individuelle Variabilität auf. Klassifikation des vorliegenden statistischen Problems, Wahl eines geeigneten statistischen Modells, programmiertechnisches Vorgehen und Interpretation der Ergebnisse sollen für typische biologische Fragestellungen selbständig durchgeführt werden können
13. Inhalt:	Bioinformatik: • Relationale Datenbanken (Datenmodell, Structured Query Language SQL)

	• Einlesen, Auslesen und Verarbeiten von Proteinsequenzdaten mit Hilfe der Programmiersprache PERL • Hidden Markov Model (HMM) • Anwendung von HMMs zur Analyse von DNA- und Proteinsequenzen Biostatistik: • Statistische Analyse hochdimensionaler Daten • Simultanes Testen vieler Hypothesen • Merkmalsextraktion und Vorhersage • Grafische Methoden • Versuchsplanung und Fallzahlabschätzung • Stochastische Prozesse
14. Literatur:	Semesteraktuelles Skript zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 435001 Vorlesung Bioinformatik 2 • 435002 Übung Bioinformatik 2 • 435003 Vorlesung Biostatistik 2 • 435004 Übung Biostatistik 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden SUMME: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43501 MSc Bioinformatik und Biostatistik II (LBP), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 29470 Machine Learning

2. Modulkürzel:	051200112	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in Linear Algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.
12. Lernziele:	Students will acquire an in depth understanding of Machine Learning methods. The concepts and formalisms of Machine Learning are understood as generic approach to a variety of disciplines, including image processing, robotics, computational linguistics and software engineering. This course will enable students to formalize problems from such disciplines in terms of probabilistic models and the derive respective learning and inference algorithms.
13. Inhalt:	Exploiting large-scale data is a central challenge of our time. Machine Learning is the core discipline to address this challenge, aiming to extract useful models and structure from data. Studying Machine Learning is motivated in multiple ways: 1) as the basis of commercial data mining (Google, Amazon, Picasa, etc), 2) a core methodological tool for data analysis in all sciences (vision, linguistics, software engineering, but also biology, physics, neuroscience, etc) and finally, 3) as a core foundation of autonomous intelligent systems (which is my personal motivation for research in Machine Learning). This lecture introduces to modern methods in Machine Learning, including discriminative as well as probabilistic generative models. A preliminary outline of topics is:

	• motivation and history • probabilistic modeling and inference • regression and classification methods (kernel methods, Gaussian Processes, Bayesian kernel logistic regression, relations) • discriminative learning (logistic regression, Conditional Random Fields) • feature selection • boosting and ensemble learning • representation learning and embedding (kernel PCA and derivatives, deep learning) • graphical models • inference in graphical models (MCMC, message passing, variational) • learning in graphical models • structure learning and model selection • relational learning Please also refer to the course web page: http://ipvs.informatik.uni-stuttgart.de/mlr/marc/teaching/13-MachineLearning/
14. Literatur:	[1] *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction* by Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman. Springer, Second Edition, 2009. full online version available: http://www-stat.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/ (recommended: read introductory chapter) [2] *Pattern Recognition and Machine Learning* by Bishop, C. M.. Springer 2006. online: http://research.microsoft.com/en-us/um/people/cmbishop/prml/ (especially chapter 8, which is fully online)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294701 Lecture Machine Learning • 294702 Exercise Machine Learning
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 42 hours Self study: 138 hours Sum: 180 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29471 Machine Learning (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Parallele und Verteilte Systeme

Modul: 16260 Maschinendynamik

2. Modulkürzel:	072810004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard
9. Dozenten:	Peter Eberhard
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I-III
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls Maschinendynamik grundlegende Kenntnisse über die wichtigsten Methoden der Dynamik und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Maschinendynamik. Sie können grundlegende Problemstellungen aus der Maschinendynamik selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht analysieren und lösen.
13. Inhalt:	Einführung in die Technische Dynamik mit den theoretischen Grundlagen des Modellierens und der Dynamik, rechnergestützte Methoden und praktische Anwendungen. Kinematik und Kinetik, Prinzipe der Mechanik: D'Alembert, Jourdain, Lagrangesche Gleichungen zweiter Art, Methode der Mehrkörpersysteme, rechnergestütztes Aufstellen von Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme basierend auf Newton-Euler Formalismus, Zustandsraumbeschreibung für lineare und nichtlineare dynamische Systeme mit endlicher Anzahl von Freiheitsgraden, freie lineare Schwingungen: Eigenwerte, Schwingungsmoden, Zeitverhalten, Stabilität, erzwungene lineare Schwingungen: Impuls-, Sprung- und harmonische Anregung
14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungsunterlagen des ITM

	• Schiehlen, W. und Eberhard, P.: Technische Dynamik. 2. Aufl., Teubner, Wiesbaden • Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems, 2. ed., Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1998
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 162601 Vorlesung Maschinendynamik • 162602 Übung Maschinendynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16261 Maschinendynamik (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC, Computer-vorführungen, Experimente
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

Modul: 12260 Mehrgrößenregelung

2. Modulkürzel:	074810020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	Frank Allgöwer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik (oder äquivalente Vorlesung)
12. Lernziele:	Die Studierenden • können die Konzepte, die in der Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik" vermittelt werden, auf Mehrgrößensysteme anwenden, • haben umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise mit mehreren Ein- und Ausgängen im Zeit- und Frequenzbereich, • können aufgrund theoretischer Überlegungen Regler für dynamische Mehrgrößensysteme entwerfen und validieren.
13. Inhalt:	**Modellierung von Mehrgrößensystemen:** • Zustandsraumdarstellung, • Übertragungsmatrizen. **Analyse von Mehrgrößensystemen:** • Ausgewählte mathematische Grundlagen aus der Funktionalanalysis und linearen Algebra, • Stabilität, invariante Unterräume, • Singulärwerte-Diagramme, • Relative Gain Array (RGA). **Synthese von Mehrgrößensystemen:** • Reglerentwurf im Frequenzbereich: Verallgemeinertes Nyquist Kriterium, Direct Nyquist Array (DNA) Verfahren, • Reglerentwurf im Zeitbereich: Steuerungsinvarianz, Störentkopplung.
14. Literatur:	1) Lunze, J. (2010). Regelungstechnik 2. Springer.

	2) Skogestad, S. und Postlethwaite, I. (2005). Multivariable Feedback Control. Wiley.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	122601 Vorlesung Mehrgrößenregelung mit Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62h **Gesamt: 90h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12261 Mehrgrößenregelung (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 38850 Mehrgrößenregelung

2. Modulkürzel:	074810020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	Frank Allgöwer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik (oder äquivalente Vorlesung)
12. Lernziele:	Die Studierenden • können die Konzepte, die in der Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik" vermittelt werden, auf Mehrgrößensysteme anwenden, • haben umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise mit mehreren Ein- und Ausgängen im Zeit- und Frequenzbereich, • können aufgrund theoretischer Überlegungen Regler für dynamische Mehrgrößensysteme entwerfen und validieren.
13. Inhalt:	**Modellierung von Mehrgrößensystemen:** • Zustandsraumdarstellung, • Übertragungsmatrizen. **Analyse von Mehrgrößensystemen:** • Ausgewählte mathematische Grundlagen aus der Funktionalanalysis und linearen Algebra, • Stabilität, invariante Unterräume, • Singulärwerte-Diagramme, • Relative Gain Array (RGA). **Synthese von Mehrgrößensystemen:**

	• Reglerentwurf im Frequenzbereich: Verallgemeinertes Nyquist Kriterium, Direct Nyquist Array (DNA) Verfahren, • Reglerentwurf im Zeitbereich: Steuerungsinvarianz, Störentkopplung.
14. Literatur:	1) Lunze, J. (2010). Regelungstechnik 2. Springer. 2) Skogestad, S. und Postlethwaite, I. (2005). Multivariable Feedback Control. Wiley.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	388501 Vorlesung Mehrgrößenregelung mit Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62h **Gesamt: 90h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38851 Mehrgrößenregelung (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 36910 Mehrphasenströmungen

2. Modulkürzel:	041900004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Piesche
9. Dozenten:	Manfred Piesche
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Höhere Mathematik I - III, Strömungsmechanik Formal: keine
12. Lernziele:	Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, mathematisch-numerische Modelle von Mehrphasenströmungen zu erstellen. Sie kennen die mathematischphysikalischen Grundlagen von Mehrphasenströmungen.
13. Inhalt:	Mehrphasenströmungen: • Transportprozesse bei Gas-Flüssigkeitsströmungen in Rohren • Kritische Massenströme • Blasendynamik • Bildung und Bewegung von Blasen • Widerstandsverhalten von Feststoffpartikeln • Pneumatischer Transport körniger Feststoffe durch Rohrleitungen • Kritischer Strömungszustand in Gas-Feststoffgemischen • Strömungsmechanik des Fließbettes
14. Literatur:	• Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer Verlag, 2006 • Brauer, H.: Grundlagen der Ein- und Mehrphasenströmungen, Sauerlaender, 1971 • Bird, R.: Transport Phenomena, New York, Wiley, 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	369101 Vorlesung Mehrphasenströmungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36911 Mehrphasenströmungen (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, Rechnerübungen
20. Angeboten von:	

Modul: 44840 Mehrphasenströmungen, Anwendungen und Simulation

2. Modulkürzel:	060120301	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	• Uwe Iben • Jan Schlottke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Vorlesung 1**:** Ein- und Mehrphasenströmungen in deren Anwendung in der Industrie Die Studierenden • wissen, was Mehrphasenströmungen sind • wissen, was Kavitation ist • wissen, was Luftausgasung ist • wissen, wie man Modelle für Phasenübergang und Luftausgasung erstellt und anwendet • verstehen, warum Strömungsmechanik und Thermodynamik so eng miteinander verbunden sind • wissen, was Zustandsgleichungen für Flüssigkeiten sind • wissen, wie man für technische Fragestellungen, bei denen Mehrphasenströmungen zugrunde liegen, Lösungsansätze findet. Hierzu gibt es verschiedene Beispiele unterschiedlicher Komplexität. Vorlesung 2**:** Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen Die Studierenden • geben Vorkommen und Relevanz von Mehrphasenströmungen in Wissenschaft und Technik wieder • beschreiben die physikalischen Grundlagen von Mehrphasenströmungen und stellen verschiedene Formen von Mehrphasenströmungen gegenüber • wählen anhand der zu betrachtenden Strömung das geeignete Simulationsverfahren und passende Modellansätze aus

	• analysieren durch Simulation gewonnene Ergebnisse
13. Inhalt:	Vorlesung 1: Ein-und Mehrphasenströmungen und deren Anwendungen in der Industrie Grundlagen der Strömungsmechanik • Hydrostatik • Zugspannungen in Flüssigkeiten • Kräfte auf Wände • Fliessverhalten • Strömungsformen • Kompressibilität, Schallgeschwindigkeit Kompression und Expansion von kompressiblen Flüssigkeiten • Zustandsänderungen Grundgleichungen der Strömungsmechanik • Navier-Stokes-Gleichungen • Eindimensionale Erhaltungsgleichungen • Das p-System • Unstetige Querschnittsänderungen • Numerische Berechnung des Verlustbeiwertes Anwendung der Grundgleichungen • 6 Beispiele aus verschiedenen industriellen Anwendungen Zweiphasenströmungen • Modellierung von kavitierenden Strömungen • Barotrope Zweiphasenströmungen • Homogene Gleichgewichtszweiphasenströmung • Inhomogene Zweiphasenströmungen • Stoffübergang an der Phasengrenze • Verdampfen und Kondensieren von reinen Flüssigkeiten • Numerische Auswertung • Blasendynamik • Luftgehalt in Flüssigkeiten • Stossfronten im Zweiphasengebiet • Koaliszenz von zwei Luftblasen in Flüssigkeit • Fluid-Partikel-Strömungen • Reibungsmodelle für 1D-Strömungsmodelle • Eigenfrequenz hydraulischer Systeme Vorlesung 2: Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen • Grundlagen von Mehrphasenströmungen; Vorkommen und Relevanz; Klassifizierung • Numerische Grundlagen für die Simulation von Mehrphasenströmungen • Euler-Euler Verfahren am Beispiel von Flüssig-Gas-Systemen • Euler-Lagrange Verfahren
14. Literatur:	Vorlesung 1: Ein- und Mehrphasenströmungen und deren Anwendung in der Industrie Powerpoint-Folien werden als Skript zur Verfügung gestellt, weiterhin wird ein Skript auf ILIAS bereitgestellt. Bücher: Yeoh & Tu: Computational Techniques for Multiphase Flows, 2009 Prosperetti & Tryggvason: Computational Methods for Multiphase Flow, 2007 Tryggvason, Scardovelli & Zaleski: Direct Numerical Simulations of Gas-Liquid Multiphase Flows, 2011 Drew & Passman: Theory of Multicomponent Fluids, 1999

	Clift, Grace & Weber: Bubbles, Drops, and Particles, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	448401 Vorlesung Mehrphasenströmungen, Anwendungen und Simulation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (Präsenzzeit 56 h, Selbststudium 124 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44841 Mehrphasenströmungen, Anwendungen und Simulation (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10210 Mensch-Computer-Interaktion

2. Modulkürzel:	051900001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Albrecht Schmidt
9. Dozenten:	• Albrecht Schmidt • Thomas Ertl • Daniel Weiskopf • Niels Henze
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10280 Programmierung und Software-Entwicklung
12. Lernziele:	Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile.
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt Konzepte, Prinzipien, Modelle, Methoden und Techniken für die effektive Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Computer-Schnittstellen. Das Thema moderner Benutzungsschnittstellen wird dabei für klassische Computer aber auch für mobile Geräte, eingebettete Systeme, Automobile und intelligente Umgebungen betrachtet. Die folgenden Themen werden in der Vorlesung behandelt: • Einführung in die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion, historische Entwicklung • Entwurfsprinzipien und Modelle für moderne Benutzungsschnittstellen und interaktive Systeme • Informationsverarbeitung des Menschen, Wahrnehmung, Motorik, Eigenschaften und Fähigkeiten des Benutzers • Interaktionskonzepte und -stile, Metaphern, Normen, Regeln und Style Guides • Ein- und Ausgabegeräte, Entwurfsraum für interaktive Systeme • Analyse-, Entwurfs- und Entwicklungsmethoden und -werkzeuge für Benutzungsschnittstellen

	• Prototypische Realisierung und Implementierung von interaktiven Systemen, Werkzeuge • Architekturen für interaktive Systeme, User Interface Toolkits und Komponenten • Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung
14. Literatur:	• Bernhard Preim, Raimund Dachselt. Interaktive Systeme 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer, Berlin; 2. Auflage. 2010 • Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, Human-Computer Interaction, 2004 • Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 102101 Vorlesung Mensch-Computer-Interaktion • 102102 Übung Mensch-Computer-Interaktion
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10211 Mensch-Computer-Interaktion (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

Modul: 11190 Meteorologie

2. Modulkürzel:	042500051	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Ulrich Vogt
9. Dozenten:	Ulrich Vogt
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
12. Lernziele:	Die Studenten haben die Grundkenntnisse der Meteorologie und der atmosphärischen Prozesse erworben, die zum Verständnis des Verhaltens von Luftverunreinigungen und der Niederschläge in der Atmosphäre, die auch auf andere bereiche der Umwelt einwirken (Wasser, Vegetation) erforderlich sind.
13. Inhalt:	In der Vorlesung „Meteorologie“ werden die folgenden Themen behandelt: • Strahlung und Strahlungsbilanz, • Meteorologische Elemente (Luftdichte, Luftdruck, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind) und ihre Messung, • allgemeine Gesetze, • Aufbau der Erdatmosphäre, • klein- und großräumige Zirkulationssysteme in der Atmosphäre, • Wetterkarte und Wettervorhersage, • Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre, • Stadtklimatologie, • Globale Klimaveränderungen und ihre Auswirkungen, „Ozonloch“.
14. Literatur:	• Vorlesungsmanuskript • Lehrbuch: Hupfer, P., Kuttler, W. (Hrsg.): Witterung und Klima, Teubner, 12.Auflage, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	111901 Vorlesung Meteorologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h **Gesamt: 90 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11191 Meteorologie (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

Modul: 10120 Modellbildung und Simulation

2. Modulkürzel:	051240010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dirk Pflüger
9. Dozenten:	• Dirk Pflüger • Stefan Zimmer • Miriam Mehl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik
12. Lernziele:	Beherrschung des grundsätzlichen Vorgehens in der Modellbildung. Kenntnis einer Auswahl diskreter und kontinuierlicher Modelle und entsprechender Simulationsmethoden. Fähigkeit, mit den erlernten Kenntnissen selbständig numerische Methoden problemorientiert um- und einzusetzen.
13. Inhalt:	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen der Modellbildung und Simulation mit dem Ziel der Vorbereitung auf weiterführende Vorlesungen in diesem Bereich. Da Simulationsmethoden oft für viele verschiedene Problemklassen einsetzbar sind, ist die Vorlesung methodisch strukturiert. Den Hauptteil der Vorlesung bilden hierbei diskrete Modelle sowie deren Behandlung, aber auch kontinuierliche Modelle werden ergänzend gestreift. Ob diskrete Ereignissimulation, spieltheoretische Ansätze, Zelluläre Automaten, Räuber-Beute Modelle oder Fuzzy-Mengen: die verschiedenen Modellierungsansätze sind so vielfältig wie die Problemstellungen, auf die sie angewendet werden. Verkehrssimulation, Populationswachstum, Wahlen oder Regelung sind nur einige der Anwendungsbereiche aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften.
14. Literatur:	• Modellbildung und Simulation - Eine anwendungsorientierte Einführung; Bungartz, H.-J., Zimmer, S., Buchholz, M., Pflüger, D., Springer Verlag, eXamen.press, 2013, ISBN 978-3-642-38656-6
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 101201 Vorlesung Modellbildung und Simulation • 101202 Übung Modellbildung und Simulation

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h
	Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit:	138 h
	Summe:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10121 Modellbildung und Simulation (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Simulation großer Systeme	

Modul: 10220 Modellierung

2. Modulkürzel:	052010001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Leymann
9. Dozenten:	• Bernhard Mitschang • Frank Leymann
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Fachstudium -->Vertiefungsrichtung CS → B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung • 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen • 051200005 Systemkonzepte und -programmierung
12. Lernziele:	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, wesentliche Artefakte eines IT Systems zu modellieren. Der Zusammenhang und das Zusammenspiel solcher Artefakte ist verstanden. Die Rolle von Metamodellen und deren Erstellung ist klar.
13. Inhalt:	• Entity-Relationship Modell & komplexe Objekte • Relationenmodell & Relationenalgebra , Überblick SQL • Transformationen von ER nach Relationen, Normalisierung • XML, DTD, XML-Schema, Info-Set, Namensräume • Metamodelle & Repository • RDF, RDF-S & Ontologien • UML • Petri Netze, Workflownetze • BPMN
14. Literatur:	• A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, Database System Concepts, 2002 • R. Eckstein, S. Eckstein, "XML und Datenmodellierung", dpunkt.verlag 2004 • M. Hitz, G. Kappel, E. Kapsammer, W. Retschitzegger, UML @ Work - Objektorientierte Modellierung mit UML2, 2005 • P. Hitzler, M. Krötzsch, S. Rudolph, Y. Sure, Semantic Web, 2008 • T.J. Teorey, Database Modeling & Design, 2nd Edition, 1994

- H.J. Habermann, F. Leymann, "Repository", Oldenbourg 1993
- W. Reisig, "Petri-Netze", Vieweg & Teubner 2010
- B. Silver,"BPMN Method & Style",Cody-Cassidy Press 2009

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 102201 Vorlesung Modellierung • 102202 Übung Modellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10221 Modellierung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	• 10030 Architektur von Anwendungssystemen • 10080 Datenbanken und Informationssysteme
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 46690 Modellierung und Simulation in der Systembiologie

2. Modulkürzel:	074740002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Ronny Feuer
9. Dozenten:	Ronny Feuer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studenten können einige Verfahren zur mathematischen Modellierung, numerischen Simulation und Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken benennen und erklären. Sie können ausgewählte Verfahren auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden.
13. Inhalt:	Die Studenten werden an folgende Themen herangeführt: • Kinetische Modellierung • Numerische Simulation, Optimierung und Parameteridentifikation • Stöchiometrische Modelle
14. Literatur:	Skript auf ILIAS und weiterführende Literatur
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	466901 Vorlesung Modellierung und Simulation in der Systembiologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46691 Modellierung und Simulation in der Systembiologie (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 68320 Modulationsgleichungen

2. Modulkürzel:	080210005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	PD Wolf-Patrick Düll
9. Dozenten:	Wolf-Patrick Düll
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis 1-3, Nichtlineare Partielle Differentialgleichungen
12. Lernziele:	Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.
13. Inhalt:	Generische Modulationsgleichungen für konservative und dissipative Systeme: Herleitung und mathematisch rigorose Rechtfertigung ihrer Approximationseigenschaften
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 683201 Vorlesung Modulationsgleichungen • 683202 Übung Modulationsgleichungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit : 63 h Selbststudiumszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 270
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 68321 Modulationsgleichungen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von:

Modul: 28480 Molekulare Thermodynamik

2. Modulkürzel:	042100008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß
9. Dozenten:	Joachim Groß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Technische Mechanik, Höhere Mathematik formal: Bachelor-Abschluss
12. Lernziele:	Die Studierenden • können molekulare Modellen und in den Ingenieurswissenschaften erforderlichen makroskopischen Stoffeigenschaften kombinieren und dieses Wissen in die Gestaltung optimaler Prozesse einfließen lassen. • können die grundlegenden Arbeitsmethoden der molekularen Thermodynamik anwenden, beurteilen und bewertend miteinander vergleichen. • können die Auswirkungen molekularer Parameter auf makroskopische, thermodynamische Größen beschreiben und identifizieren und sind damit befähigt Methoden aus der angrenzenden Disziplin der statistischen Physik anzuwenden um daraus eigene Lösungsansätze für thermodynamische Ingenieursprobleme zu generieren. • können, ausgehend von den verschiedenen intermolekularen Wechselwirkungstypen, wie Repulsion, Dispersion und Elektrostatik, durch Analyse und Beschreibung dieser Wechselwirkungen auch komplexe Probleme der theoretischen und angewandten Verfahrenstechnik und angrenzender Fachgebiete abstrahieren und diese darauf aufbauend modellieren, z.B. zur Entwicklung physikalisch-basierter Zustandsgleichungen, Beschreibung von Grenzflächen, Modellierung von Flüssigkristallen oder Polymerlösungen.
13. Inhalt:	Ausgangspunkt sind Modelle der zwischenmolekularen Wechselwirkungen, wie Hartkörper-, Square-Well-, und Lennnard-Jones-Potential sowie elektrostatische Potentiale. Die Struktureigenschaften von Fluiden werden mit Hilfe der radialen Paarverteilungsfunktion erfasst. Theorien zur Berechnung dieser Funktion werden besprochen. Störungstheorien werden eingeführt und angewandt, um die thermodynamischen Eigenschaften von Reinstoffen und Mischungen zu berechnen. Auch stark nicht-ideale Systeme mit polymeren oder Wasserstoffbrücken-bildenden Komponenten werden abgebildet. Die molekularen Methoden werden illustriert, indem Grenzflächeneigenschaften mit Hilfe der Dichtefunktionaltheorie, sowie Flüssigkristalle modelliert werden
14. Literatur:	• B. Widom: Statistical Mechanics - A concise introduction for chemists. Cambridge Press, 2002

	• D.A. McQuarrie: Statistical Mechanics. Univ Science Books, 2000 • J.P. Hansen, I.R. McDonald: Theory of Simple Liquids. Academic Press, 2006.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 284801 Vorlesung Molekulare Thermodynamik • 284802 Übung Molekulare Thermodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28481 Molekulare Thermodynamik (PL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: (USL-V), schriftliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	26410 Molekularsimulation
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhaltes als Tafelanschrieb; Beiblätter werden als Ergänzung zum Tafelanschrieb ausgegeben. Die Übung wird als Rechnerübung gehalten.
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 36900 Molekulare Thermodynamik

2. Modulkürzel:	042100008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß
9. Dozenten:	Joachim Groß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Technische Mechanik, Höhere Mathematik formal: Bachelor-Abschluss
12. Lernziele:	Die Studierenden • können molekulare Modellen und in den Ingenieurswissenschaften erforderlichen makroskopischen Stoffeigenschaften kombinieren und dieses Wissen in die Gestaltung optimaler Prozesse einfließen lassen. • können die grundlegenden Arbeitsmethoden der molekularen Thermodynamik anwenden, beurteilen und bewertend miteinander vergleichen. • können die Auswirkungen molekularer Parameter auf makroskopische, thermodynamische Größen beschreiben und identifizieren und sind damit befähigt Methoden aus der angrenzenden Disziplin der statistischen Physik anzuwenden um daraus eigene Lösungsansätze für thermodynamische Ingenieursprobleme zu generieren. • können, ausgehend von den verschiedenen intermolekularen Wechselwirkungstypen, wie Repulsion, Dispersion und Elektrostatik, durch Analyse und Beschreibung dieser Wechselwirkungen auch komplexe Probleme der theoretischen und angewandten Verfahrenstechnik und angrenzender Fachgebiete abstrahieren und diese darauf aufbauend modellieren, z.B. zur Entwicklung physikalisch-basierter Zustandsgleichungen, Beschreibung von Grenzflächen, Modellierung von Flüssigkristallen oder Polymerlösungen.

13. Inhalt:	Ausgangspunkt sind Modelle der zwischenmolekularen Wechselwirkungen, wie Hartkörper-, Square-Well-, und Lennnard-Jones-Potential sowie elektrostatische Potentiale. Die Struktureigenschaften von Fluiden werden mit Hilfe der radialen Paarverteilungsfunktion erfasst. Theorien zur Berechnung dieser Funktion werden besprochen. Störungstheorien werden eingeführt und angewandt, um die thermodynamischen Eigenschaften von Reinstoffen und Mischungen zu berechnen. Auch stark nicht-ideale Systeme mit polymeren oder Wasserstoffbrücken-bildenden Komponenten werden abgebildet. Die molekularen Methoden werden illustriert, indem Grenzflächeneigenschaften mit Hilfe der Dichtefunktionaltheorie, sowie Flüssigkristalle modelliert werden
14. Literatur:	• B. Widom: Statistical Mechanics - A concise introduction for chemists. Cambridge Press, 2002 • D.A. McQuarrie: Statistical Mechanics. Univ Science Books, 2000 • J.P. Hansen, I.R. McDonald: Theory of Simple Liquids. Academic Press, 2006.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	369001 Vorlesung Molekulare Thermodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36901 Molekulare Thermodynamik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: (USL-V), schrifltiche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhaltes als Tafelanschrieb; Beiblätter werden als Ergänzung zum Tafelanschrieb ausgegeben. Die Übung wird als Rechnerübung gehalten.
20. Angeboten von:	

Modul: 26410 Molekularsimulation

2. Modulkürzel:	042100004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß
9. Dozenten:	• Joachim Groß • Niels Hansen
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Molekulare Thermodynamik formal: Bachelor-Abschluss
12. Lernziele:	Die Studierenden • können mit Hilfe von Computersimulationen thermodynamische Stoffeigenschaften einzig aus zwischenmolekularen Kräften ableiten. • können etablierte Methoden im Bereich der ‚Molekulardynamik' und der ‚Monte-Carlo-Simulation' anwenden und haben darüber hinaus vertiefte Kenntnisse um eigene Programme zur Berechnung verschiedener Stoffeigenschaften wie beispielsweise Diffusionskoeffizienten zu entwickeln. • können durch die Simulationen unterstützt eine optimale Auswahl von Fluiden für eine verfahrenstechnische Anwendung generieren, so beispielsweise ein prozessoptimiertes Lösungsmittel. • haben die Fähigkeit bestehende Berechnungsmethoden bezüglich ihrer physikalischen Grundannahmen, der Genauigkeit der Ergebnisse und der Recheneffizienz zu bewerten und weiter zu entwickeln.
13. Inhalt:	Ausgangspunkt sind Modelle der zwischenmolekularen Wechselwirkungen, wie Hartkörper-, Square-Well-, und Lennnard-Jones-Potential sowie elektrostatische Potentiale. Die Grundlagen der molekularen Simulation werden diskutiert: periodische Randbedingungen, Minimum-Image-Konvention, Abschneideradien, Langreichweitige Korrekturen. Eine Einführung in die beiden grundlegenden Simulationsmethoden Molekulardynamik und Monte-Carlo-Technik wird gegeben. Die Berechnung thermodynamischer Zustandsgrößen aus geeigneten Ensemble-Mittelwerten von Simulationen wird etabliert. Die Paarkorrelationsfunktionen werden als

	strukturelle Eigenschaften diskutiert. Spezielle Methoden zur simulativen Berechnung von Phasengleichgewichten werden eingeführt.
14. Literatur:	• M.P. Allen, D.J. Tildesley: Computer Simulation of Liquids, Oxford University Press • D. Frenkel, B.J. Smit: Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Academic Press • D.C. Rapaport: The Art of Molecular Dynamics Simulation, Cambridge University Press
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 264101 Vorlesung Molekularsimulation • 264102 Übung Molekularsimulation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Nachbearbeitungszeit: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	26411 Molekularsimulation (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: (USL-V), schriftliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhaltes als Tafelanschrieb. Die Übung wird als Rechnerübung gehalten.
20. Angeboten von:	

Modul: 47290 Neurale Systeme

2. Modulkürzel:	040100209	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Wolfgang Peter Hauber
9. Dozenten:	• Wolfgang Peter Hauber • Alexandra Münster
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen komplexe neuronale Netzwerke • zur Informationsverarbeitung von Sinneseindrücken • zur Steuerung von Lernvorgängen und Verhaltensreaktionen • der Regulation von Schlaf • sowie hormonelle Regulationsmechanismen Die Studierenden kennen verschiedene hormonelle und pharmakologische Wirkungsprinzipien. Sie können Originalliteratur lesen und referieren und beherrschen grundlegende Prinzipien der Vortragstechnik.
13. Inhalt:	Neurobiologie des Verhaltens • Neuroanatomische Grundlagen • Neuropharmakologie, Neuroendokrinologie • Sensorische und motorische Systeme • Gehirn und Verhalten • Neuroprothesen Literaturseminar - Präsentation ausgewählter Themen
14. Literatur:	• Carlson: Physiology of Behavior • Bear: Neurowissenschaften • Purves: Neuroscience
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 472901 Vorlesung Neurobiologie • 472903 Seminar Neurale Systeme und Neuroprothesen

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47291 Neurale Systeme (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 30100 Nichtlineare Dynamik

2. Modulkürzel:	074810240	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Ebenbauer
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
12. Lernziele:	This course provides the necessary background for students to understand and solve engineering problems involving nonlinear dynamical systems. The main focus of this course is on differential geometric methods. Applications will include problems from nonlinear control, optimization and mechanics.
13. Inhalt:	• Basic facts about nonlinear differential equations, vector fields, flows • Stability and bifurcation • Lie brackets, nonlinear controllability, integrability • Manifolds, calculus on manifolds, optimization on manifolds • Extremum seeking • Advanced stability analysis and center manifolds • Oscillations and averaging
14. Literatur:	• Arnol'd: Ordinary Differential Equations • Moser, Zehnder: Notes on Dynamical Systems • Bloch: Nonholonomic Mechanics and Control • Isidori: Nonlinear Control Systems I • Guckenheimer, Holmes: Nonlinear Oscillations, dynamical systems, and bifurcations
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 301001 Vorlesung Nichtlineare Dynamik • 301002 Übung Nichtlineare Dynamik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30101	Nichtlineare Dynamik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 33330 Nichtlineare Schwingungen

2. Modulkürzel:	072810018	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Michael Hanss
9. Dozenten:	Michael Hanss
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III oder Technische Schwingungslehre
12. Lernziele:	Der Studierende ist vertraut mit den Grundlagen von parametererregten und nichtlinearen Schwingungen, ihrer mathematischen Beschreibung, ihrer analytischen und näherungsweisen Lösung sowie ihrer Bedeutung für die ingenieurwissenschaftliche Praxis.
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der parametererregten und nichtlinearen Schwingungen in folgender Gliederung: Parametererregte Schwingungen, nichtlineare Schwingungen mit einem Freiheitsgrad: konservative und gedämpfte Eigenschwingungen, selbsterregte Schwingungen, erzwungene Schwingungen; Näherungsverfahren und numerische Verfahren zur Behandlung nichtlinearer Schwingungen.
14. Literatur:	Skript "Höhere Schwingungslehre"
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	333301 Vorlesung Nichtlineare Schwingungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33331 Nichtlineare Schwingungen (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

Modul: 25180 Nichtlineare finite Elemente

2. Modulkürzel:	020300010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	Manfred Bischoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Finite Elemente für Tragwerksberechnungen
12. Lernziele:	Die Studenten haben einen Überblick über computerorientierte Verfahren zur nichtlinearen Berechnung von Tragwerken mit dem Schwerpunkt der Methode der finiten Elemente. Die Studenten sind auf wissenschaftlich anspruchsvolle Arbeiten vorbereitet, haben jedoch auch praktische Fähigkeiten, insbesondere im Hinblick auf die Tragwerksmodellierung bei nichtlinearem Verhalten, die Anwendung von Computermethoden sowie die Kontrolle und die zutreffende Interpretation von Ergebnissen.
13. Inhalt:	Grundlagen • Phänomene und Begriffe der nichtlinearen Strukturmechanik Geometrische Nichtlinearität • große Deformationen, Stabilität • Methoden der nichtlinearen Strukturanalyse • Iterationsverfahren und Pfadverfolgung • Stabilität, Beulanalyse Materielle Nichtlinearität • Plastizitäts- und Schädigungsmodelle

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript „Nichtlineare finite Elemente“, Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 251801 Vorlesung Nichtlineare finite Elemente • 251802 Übung Nichtlineare finite Elemente
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25181 Nichtlineare finite Elemente (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistung: 4 bestandene Hausübungen (unbenotet)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik

Modul: 34810 Nichtlineare partielle Differentialgleichungen

2. Modulkürzel:	080802804	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Guido Schneider
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Analysis 1-3, Höhere Analysis, Funktionalanalysis
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlich-dimensionaler Räume bei nicht linearen partiellen Differentialgleichungen.
13. Inhalt:	Die Burgers-Gleichung, die KdV-Gleichung, die NLS-Gleichung, die Ginzburg-Landau-Gleichung, Reaktions-Diffusions-Systeme, Nichtlineare Optik, Musterbildende Systeme, Wasserwellen.
14. Literatur:	D.Henry, Geometric Theory of Semilinear Parabolic Equations, Lecture Notes in Mathematics 840, Springer 1981, P.G.Drazin, R.S.Johnson, Solitons: An Introduction, Cambridge Texts in Applied Mathematics 1989.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 348101 Vorlesung Nichtlineare Partielle Differentialgleichungen • 348102 Übung Nichtlineare Partielle Differentialgleichungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34811 Nichtlineare partielle Differentialgleichungen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 18640 Nonlinear Control

2. Modulkürzel:	074810140	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	• Frank Allgöwer • Rainer Blind
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: Konzepte der Regelungstechnik
12. Lernziele:	The student • knows the mathematical foundations of nonlinear control • has an overview of the properties and characteristics of nonlinear control systems, • is trained in the analysis of nonlinear systems with respect to system-theoretical properties, • knows modern nonlinear control design principles, • is able to apply modern control design methods to practical problems, • has deepened knowledge, enabling him to write a scientific thesis in the area of nonlinear control and systems-theory.
13. Inhalt:	Course "Nonlinear Control": Mathematical foundations of nonlinear systems, properties of nonlinear systems, non-autonomous systems, Lyapunov stability, ISS, Input/ Output stability, Control Lyapunov Functions, Backstepping, Dissipativity, Passivity, and Passivity based control design
14. Literatur:	Khalil, H.: Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2000
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186401 Vorlesung Nonlinear Control

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18641 Nonlinear Control (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 11820 Numerische Mathematik 1

2. Modulkürzel:	080300002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Rohde
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis 2* *Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1, LAAG2, Computermathematik*
12. Lernziele:	• Analyse, Implementierung und Anwendung numerischer Algorithmen. • Potenzial und Grenzen numerischer Simulationstechniken. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen mathematischer Probleme. • Abstraktion und mathematische Argumentation.
13. Inhalt:	Numerische Behandlung der Grundprobleme aus der Analysis: • Approximation: Polynominterpolation, Splineapproximation, diskrete Fouriertransformation. • Integration: Quadraturverfahren (Newton-Cotes, Gauß-Quadratur, adaptive Verfahren). • Nichtlineare Gleichungen: Fixpunkt- und Newtonverfahren. • Optimierung: Optimierung unter Nebenbedingungen, Ausgleichsprobleme, Abstiegsverfahren.
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 118201 Vorlesung Numerische Mathematik I • 118202 Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h **Gesamt: 270h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11821 Numerische Mathematik 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 11850 Numerische Mathematik 2

2. Modulkürzel:	080300003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Rohde
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung* *Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3, Numerische Mathematik 1*
12. Lernziele:	• Kenntnis numerischer Algorithmen zur Lösung von Differentialgleichungsproblemen, deren Analyse und praktische Umsetzung auf dem Computer, Möglichkeiten und Grenzen numerischer Simulationstechniken. • Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Numerik.
13. Inhalt:	Gewöhnliche Anfangswertprobleme (Einschrittverfahren, Mehrschrittverfahren, Konsistenz und Stabilität, adaptive Verfahren, Langzeitverhalten diskreter Evolution), Gewöhnliche Randwertprobleme (Klassische Lösungstheorie und Finite-Differenzen Verfahren, effiziente Lösung, evt. schwache Lösungstheorie und Finite Elemente).
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 118501 Vorlesung Numerische Mathematik II • 118502 Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h **Gesamt: 270h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11851 Numerische Mathematik 2 (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 12250 Numerische Methoden der Dynamik

2. Modulkürzel:	072810005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard
9. Dozenten:	Peter Eberhard
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Mathematik und Mechanik
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Numerische Methoden der Dynamik besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über numerische Methoden und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge numerischer Methoden in der Dynamik. Somit sind sie einerseits in der Lage in kommerziellen Numerik-Programmen implementierte numerische Methoden selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht anwenden zu können und anderseits können sie auch eigene Algorithmen auf dem Computer implementieren.
13. Inhalt:	• Einführung in die numerischen Methoden zur Behandlung mechanischer Systeme • Grundlagen der numerischen Mathematik: Numerische Prinzipe, Maschinenzahlen, Fehleranalyse • Lineare Gleichungssysteme: Cholesky-Zerlegung, Gauß-Elimination, LR-Zerlegung, QR-Verfahren, iterative Methoden bei quadratischer Koeffizientenmatrix, Lineares Ausgleichsproblem • Eigenwertproblem: Grundlagen, Normalformen, Vektoriteration, Berechnung von Eigenwerten mit dem QR-Verfahren, Berechnung von Eigenvektoren • Anfangswertproblem bei gewöhnlichen Differentialgleichungen: Grundlagen, Einschrittverfahren (Runge-Kutta Verfahren) • Werkzeuge und numerische Bibliotheken: für lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme und Anfangswertprobleme. Theorie und Numerik in der Anwendung - ein Vergleich • 2 Versuche aus dem Angebot des Instituts (u.a. Virtual Reality, Hardware-in-the-loop, Schwingungsmessung); Pflicht falls als Kompetezfeld gewählt, ansonsten freiwillige Teilnahme
14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungsunterlagen des ITM

	• H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vettering, B.P. Flannery: Numerical Recipes in FORTRAN. Cambridge: Cambridge University Press, 1992 • H.-R. Schwarz, N. Köckler: Numerische Mathematik. Stuttgart: Teubner, 2004
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 122501 Vorlesung Numerische Methoden der Dynamik • 122502 Übung Numerische Methoden der Dynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit bzw. Versuche: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12251 Numerische Methoden der Dynamik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC, Computervorführungen
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

Modul: 15020 Numerische Methoden in der Fluidmechanik

2. Modulkürzel:	021420003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Bernd Flemisch
9. Dozenten:	• Bernd Flemisch • Rainer Helmig
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik: • Partielle Differentialgleichungen • Numerische Integration Grundlagen der Fluidmechanik: • Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls, Energie • Mathematische Beschreibung von Strömungs- und Transportprozessen
12. Lernziele:	Die Studierenden können geeignete numerische Methoden für die Lösung von Fragestellungen aus der Fluidmechanik auswählen und besitzen grundlegende Kenntnisse über die Implementierung eines numerischen Modells in C.
13. Inhalt:	Diskretisierungsmethoden: • Kenntnis der gängigen Methoden (Finite Differenzen, Finite Elemente, Finite Volumen) und ihrer Unterschiede • Vor- und Nachteile und damit verbunden deren Einsetzbarkeit • Herleitung der verschiedenen Methoden • Verwendung und Wahl der richtigen Randbedingungen bei den unterschiedlichen Methoden

Zeitdiskretisierung:

- Kenntnis der verschiedenen Möglichkeiten
- Beurteilung nach Stabilität, Rechenaufwand, Genauigkeit
- Courantzahl, CFL-Kriterium

Transportgleichung:

- verschiedene Diskretisierungsmöglichkeiten
- physikalischer Hintergrund
- Stabiltätskriterien der Methoden (Pecletzahl)

Einführung in Stabiltätsanalyse, Konvergenz

Begriffsklärungen: Modell, Simulation

Umsetzung der stationären Grundwassergleichung mit Hilfe der Finiten Elemente Methode

Erarbeitung eines Simulationsprogramms zur Grundwassermodellierung:

- Anforderungen an das Programm
- Programmieren einzelner Routinen

Grundlagen des Programmierens in C

- Kontrollstrukturen
- Funktionen
- Felder
- Debugging

Visualisierung der Simulationsergebnisse

14. Literatur:

- Skript: Einführung in die Numerischen Methoden der Hydromechanik
- Helmig, R.: Multiphase Flow and Transport Processes in the Subsurface, Springer Verlag, 1997

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 150201 Vorlesung Grundlagen zu Numerische Methoden der Fluidmechanik
- 150202 Übung Grundlagen zu Numerische Methoden der Fluidmechanik
- 150203 Vorlesung Anwendungen zu Numerische Methoden der Fluidmechanik
- 150204 Übung Anwendungen zu Numerische Methoden der Fluidmechanik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 55 h
Selbststudium: 125 h
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

15021 Numerische Methoden in der Fluidmechanik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

- 14980 Ausbreitungs- und Transportprozesse in Strömungen
- 15040 Mehrphasenmodellierung in porösen Medien

19. Medienform:

Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Übungen in Gruppen zur Festigung der erarbeiten theoretischen Grundlagen. Praxisnahe Umsetzung von Fragestellungen am Rechner. Unterstützung der Studierenden mittels Lehrer-Schüler-Steuerung im Multi Media Lab des IWS

20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 21310 Numerische Simulation

2. Modulkürzel:	060100001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	Claus-Dieter Munz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• 080410502 HM 3 für aer etc. • 080410501 HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge
12. Lernziele:	Numerische Behandlung gewöhnlicher Differenzialgleichungen: • Die Studierenden kennen grundlegende Techniken der numerischen Approximation für gewöhnliche Differenzialgleichungen und können numerische Verfahren in Algorithmen umsetzen und einfache Rechenprogramme schreiben. • Die Studierenden können die Qualität der erzielten Ergebnisse bewerten. Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen: • Die Studierenden besitzen einen Überblicküber die numerischen Verfahren, die in Rechenprogrammen für Probleme der Luft- und Raumfahrttechnik benutzt werden und kennen deren Eigenschaften. • Die Studierenden sind in der Lage, die numerischen Ergebnisse eines Rechenprogramms hinsichtlich Qualität und Genauigkeit zu beurteilen.
13. Inhalt:	• Numerische Behandlung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen Das zentrale Thema der Vorlesung ist die numerische Behandlung von Anfangs- und Randwertprobleme für gewöhnliche Differenzialgleichungen. Die behandelten numerischen Methoden für Anfangswertprobleme umfassen Einschritt-, Mehrschritt- und Extrapolations- Verfahren mit Berücksichtigung von Schrittweitensteuerung, Adaptivität und Fehlerschätzer, Stabilität, Konsistenz und Konvergenz. Für Randwertprobleme werden Schieß-Verfahren, Differenzen-Verfahren und die Methode der finiten Elemente vorgestellt. Als Hilfsmittel werden numerische Integration,

	Interpolation und Approximation, Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen dort behandelt, wo sie gebraucht werden. • Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen Diese Vorlesung erweitert die Kenntnisse in der Numerik auf die Approximation von partiellen Differenzialgleichungen und deren Umsetzung in Rechenprogramme. Behandelt werden alle drei Typen von partiellen Dgln: elliptische, parabolische und hyperbolische. Es werden Differenzen-, Finite-Volumenund Finite-Elemente-Verfahren besprochen und exemplarisch auf die kanonischen Vertreter der drei Typen von partiellen Dgln angewandt. Als Hilfsmittel wird die iterative Lösung von schwach besetzten linearen Gleichungssystemen besprochen. Die Umsetzung der Verfahren in Rechenprogramme wird exemplarisch an einfachen Beispielen aus den Anwendungen ausgeführt.
14. Literatur:	• C.-D. Munz, T. Westermann: Numerische Behandlunggewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen, 2. Auflage, Springer 2009 • Aufzeichnung der Vorlesung zur Nachbereitung des Vorlesungsstoffes
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 213101 Vorlesung Numerische Behandlung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen • 213102 Übung Numerische Behandlung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen • 213103 Tutorium Numerische Behandlung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen • 213104 Vorlesung Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen • 213105 Übung Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (46h Präsenzzeit, 134h Selbststudium)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21315 Numerische Simulation (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 120 Minuten oder mündlich 30 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung auf Tablet-PC mit Ausführung von Beispielen, Maple-Worksheets zur interaktiven Demonstration, interaktives Skript als pdf-File
20. Angeboten von:	

Modul: 17600 Numerische Strömungsmechanik

2. Modulkürzel:	042000300	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Albert Ruprecht
9. Dozenten:	Albert Ruprecht
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Höhere Mathematik
12. Lernziele:	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der numerischen Berechnung von Strömungen sowie das Vorgehen bei der Lösung von Strömungsproblemen mittels CFD. Sie sollten in der Lage sein, problemspezifische Modelle und Algorithmen auszuwählen und zu bewerten. Sie erhalten die Voraussetzung zu einer richtigen Anwendung von kommerzieller Berechnungssoftware.
13. Inhalt:	• Einführung in die numerische Strömungsmechanik, • Navier-Stokes-Gleichungen, • Turbulenzmodelle, • Finite Differenzen, Finite Volumen, Finite Elemente, • Lineare Gleichungslöser, • Algorithmen zur Strömungsberechnungen, • CFD-Anwendungen.
14. Literatur:	• Vorlesungsmanuskript „Numerische Strömungsmechanik“
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 176001 Vorlesung Numerische Strömungsmechanik • 176002 Übung Numerische Strömungsmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17601 Numerische Strömungsmechanik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Computerübungen
20. Angeboten von:	

Modul: 44920 Numerische Strömungsmechanik

2. Modulkürzel:	060120111	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	Claus-Dieter Munz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen einen Überblick über die numerischen Verfahren, die in den aktuellen Strömungsmechanik-Rechenprogrammen benutzt werden und kennen deren grundlegenden Eigenschaften. Die Studierenden sind in der Lage, zu entscheiden, welches numerische Verfahren für eine vorliegende Anwendung geeignet ist. Sie haben eine Vorstellung, wie die Qualität und die Genauigkeit der numerischen Ergebnisse beurteilt werden kann.
13. Inhalt:	Diese Vorlesung erweitert die Kenntnisse der numerischen Verfahren über partielle Differenzialgleichungen auf die Gleichungen der Strömungsmechanik. Im Bereich der Approximation von kompressiblen Strömungen sind dies vor allem Finite-Volumen-Verfahren. Es werden sogenannte Shock-Capturing-Verfahren besprochen mit einer Übersicht über deren Konstruktion. Die Simulation kompressibler Strömungen, wie dies insbesondere für die Luft- und Raumfahrttechnik wichtig ist, nimmt dabei den größten Teil der Vorlesung ein. Daneben werden aber auch numerische Verfahren für schwach kompressible oder inkompressible Strömungen vorgestellt und auf deren Konstruktionsprinzipien eingegangen. Der Zusammenhang mit der Aeroakustik und ein Ausblick auf die aktuelle Forschung werden zum Abschluss behandelt. Die Umsetzung der Verfahren in Rechenprogramme wird exemplarisch an einfachen Beispielen aus den Anwendungen demonstriert.
14. Literatur:	Powerpoint-Folien werden als Skript zur Verfügung gestellt

	Verschiedene Lehrbücher werden in der Vorlesung angegeben. Grundlagen zur Vorlesung findet man z.B. im Buch: C.-D. Munz, T. Westermann: Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen, 3. Auflage, Springer 2012 Weitere Information: http://www.iag.uni-stuttgart.de/IAG/lehre/vorlesungen.html
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 449201 Vorlesung Numerische Strömungsmechanik • 449202 Übung Numerische Strömungsmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Numerische Strömungsmechanik, Vorlesung:60 h (Präsenszeit:28 h, Selbststudium 32 h) Numerische Strömungsmechanik, Übungen: 30 h (Präsenszeit 7 h, Selbststudium 23 h) Gesamt: 90h (Präsenzzeit 35 h, Selbststudium 55 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44921 Numerische Strömungsmechanik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 44930 Numerische Strömungssimulation

2. Modulkürzel:	060120113	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	Claus-Dieter Munz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	**Numerische Strömungsmechanik:** Die Studierenden besitzen einen Überblick über die numerischen Verfahren, die in den aktuellen Strömungsmechanik-Rechenprogrammen benutzt werden und kennen deren grundlegenden Eigenschaften. Die Studierenden sind in der Lage, zu entscheiden, welches numerische Verfahren für eine vorliegende Anwendung geeignet ist. Sie haben eine Vorstellung, wie die Qualität und die Genauigkeit der numerischen Ergebnisse beurteilt werden kann. **CFD-Programmierseminar:** Die Studierenden besitzen einen Überblick über die praktische Implementierung numerischer Verfahren, die in aktuellen Strömungsmechanik- Rechenprogrammen benutzt werden. Die Studierenden sind in der Lage, einzelne Programmteile selbst zu modifizieren und das Rechenprogramm zu validieren. Sie können die Qualität und die Genauigkeit der erzielten numerischen Ergebnisse beurteilen.
13. Inhalt:	**Numerische Strömungsmechanik:** Diese Vorlesung erweitert die Kenntnisse der numerischen Verfahren über partielle Differenzialgleichungen auf die Gleichungen der Strömungsmechanik. Im Bereich der Approximation von kompressiblen Strömungen sind dies vor allem Finite-Volumen-Verfahren. Es werden sogenannte Shock-Capturing-Verfahren besprochen mit einer Übersicht über deren Konstruktion. Die Simulation kompressibler Strömungen, wie dies insbesondere für die Luft- und Raumfahrttechnik wichtig ist, nimmt dabei den größten Teil der Vorlesung ein. Daneben werden aber auch numerische Verfahren für schwach kompressible oder inkompressible Strömungen vorgestellt und auf deren

	Konstruktionsprinzipien eingegangen. Der Zusammenhang mit der Aeroakustik und ein Ausblick auf die aktuelle Forschung werden zum Abschluss behandelt. Die Umsetzung der Verfahren in Rechenprogramme wird exemplarisch an einfachen Beispielen aus den Anwendungen demonstriert. **CFD-Programmierseminar:** Diese Vorlesung behandelt die Umsetzung der numerischen Verfahren der Strömungsmechanik in Rechenprogramme. Zunächst wird mit einem vorgegebenen Rechenprogramm, einem Finite-Volumen-Verfahren für kompressible Strömungen auf einem unstrukturierten Gitter, eine Keilströmung simuliert. Danach kann man selbst Teile des Programms mit entwickeln und validieren. So werden in einem Projekt verschiedene Flussfunktionen programmiert und untersucht oder auch eine Erweiterung auf die Genauigkeit 2. Ordnung ausgeführt. Eigene Programmierung, Validierung und Anwendung des modifizierten Programms unter Anleitung sind die wesentlichen Aktivitäten in dieser praktische Lehrveranstaltung. In Rahmen von Kurzvorträgen wird über die Ergebnisse berichtet.
14. Literatur:	Powerpoint-Folien werden als Skript zur Verfügung gestellt Verschiedene Lehrbücher werden in der Vorlesung angegeben. Grundlagen zur Vorlesung findet man z.B. im Buch: C.-D. Munz, T. Westermann: Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen, 3. Auflage, Springer 2012 Weitere Information: http://www.iag.uni-stuttgart.de/IAG/lehre/vorlesungen.html
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 449301 Vorlesung Numerische Strömungsmechanik • 449302 Übung Numerische Strömungsmechanik • 449303 CFD-Programmierseminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Numerische Strömungsmechanik, Vorlesung:60 h (Präsenszeit 28 h, Selbststudium 32 h) Numerische Strömungsmechanik, Übungen: 30 h (Präsenszeit 7 h, Selbststudium 23 h) CFD-Programmierseminar, Seminar: 90 h (Präsenszeit 35 h, Selbststudium 55 h) Gesamt: 180 h (Präsenzzeit 70 h, Selbststudium 110 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44931 Numerische Strömungssimulation (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen

2. Modulkürzel:	051240005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Dirk Pflüger
9. Dozenten:	• Dirk Pflüger • Stefan Zimmer • Miriam Mehl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker
12. Lernziele:	Beherrschung grundlegender Begriffe und Methoden der Numerik und Stochastik, Kenntnis der Anwendungsbereiche und Gültigkeitsgrenzen der erlernten Methoden, insbesondere Kenntnis der Auswirkungen von Näherungen, Beherrschung der Modellierung einfacher Probleme mit stochastischen Methoden.
13. Inhalt:	Methoden der angewandten Mathematik, insbesondere der Numerik, Stochastik und Statistik, sind für viele Bereiche der Informatik wie Simulation, Grafik oder Bildverarbeitung von zentraler Bedeutung. In Ergänzung der Mathematik-Grundausbildung vermittelt diese Vorlesung folgende Grundkenntnisse: • numerische Algorithmik • Gleitpunktzahlen und Gleitpunkarithmetik • Interpolation & Approximation • Integration • lineare Gleichungssysteme • Iterative Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungen • gewöhnliche Differentialgleichungen • Stochastik • Zufall und Unsicherheit • diskrete und kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsräume • Asymptotik • Elementare induktive Statistik Dabei wird ein konstruktiv-algorithmischer Zugang gewählt, der sich an konkreten Aufgabenstellungen aus der Informatik orientiert.

14. Literatur:	• Dahmen, Reusken; Numerik für Ingenieure • Schwarz, Köckler; Numerische Mathematik • Huckle, Schneider; Numerik für Informatiker • Henze; Stochastik für Einsteiger • Schickinger, Steger; Diskrete Strukturen, Band 2
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 102401 Vorlesung Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik • 102402 Übung Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 207 h Summe: 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10241 Numerische und Stochastische Grundlagen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Simulation großer Systeme

Modul: 40680 Optimization

2. Modulkürzel:	051200113	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid basic knowledge in linear algebra and analysis. Basic programming skills.
12. Lernziele:	Students will learn to identify, mathematically formalize, and derive algorithmic solutions to optimization problems as they occur in nearly all disciplines, e.g. Machine Learning, Combinatorial Optimization, Computer Vision, Robotics, Simulation. The focus will be on continuous optimization problems (including as they arise from relaxations of discrete problems), including convex problems, quadratic & linear programming, but also non-linear black-box problems. The goal is to give an overview of the various approaches and mathematical formulations and practical experience with the basic paradigms.
13. Inhalt:	Optimization is one of the most fundamental tools of modern sciences. Many phenomena -- be it in computer science, artificial intelligence, logistics, physics, finance, or even psychology and neuroscience -- are typically described in terms of optimality principles. The reason is that it is often easier to describe or design an optimality principle or cost function rather than the system itself. However, if systems are described in terms of optimality principles, the computational problem of optimization becomes central to all these sciences. This lecture aims give an overview and introdution to various approaches to optimization together with practical experience in the exercises. The focus will be on continuous optimization problems and we will cover methods ranging from standard convex optimization and gradient methods to non-linear black box problems (evolutionary algorithms) and optimal global optimization. Students will learn to identify, mathematically formalize, and derive algorithmic solutions to optimization problems as they occur in nearly all disciplines. A preliminary list of topics is: • gradient methods, log-barrier, conjugate gradients, Rprop • constraints, KKT, primal/dual • Linear Programming, simplex algorithm • (sequential) Quadratic Programming • Markov Chain Monte Carlo methods

	• 2nd order methods, (Gauss-)Newton, (L)BFGS • blackbox stochastic search, including a discussion of evolutionary algorithms Please also refer to the course web page: http://ipvs.informatik.uni-stuttgart.de/mlr/marc/teaching/13-Optimization/
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	406801 Vorlesung mit Übungen Optimization
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 42 hours Self study: 138 hours Sum: 180 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40681 Optimization (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Parallele und Verteilte Systeme

Modul: 30060 Optimization of Mechanical Systems

2. Modulkürzel:	072810007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard
9. Dozenten:	Peter Eberhard
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics in Applied Mechanics and Mathematics
12. Lernziele:	Knowledge of the basics of optimization in engineering systems; Independent, confident, critical and creative application of optimization techniques to mechanical systems
13. Inhalt:	O **Formulation of the optimization problem:** optimization criteria, scalar optimization problem, multicriteria optimization O **Sensitivity Analysis:** Numerical differentiation, semianalytical methods, automatic differentiation O **Unconstrained parameter optimization:** theoretical basics, strategies, Quasi-Newton methods, stochastic methods O **Constrained parameter optimization:** theoretical basics, strategies, Lagrange- Newton methods
14. Literatur:	O Lecture notes O Lecture materials of the ITM O D. Bestle: Analyse und Optimierung von Mehrkörpersystemen, Berlin: Springer, 1994 O R. Haftka and Z. Gurdal: Elements of Structural Optimization. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1992

	O L. Harzheim: Strukturoptimierung. Frankfurt, Verlag Harry Deutsch, 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	300601 Lecture Optimization of Mechanical Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30061 Optimization of Mechanical Systems (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 90min oder mündlich 20min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 56790 Parallele Numerik

2. Modulkürzel:	051240080	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Miriam Mehl
9. Dozenten:	• Miriam Mehl • Dirk Pflüger • Stefan Zimmer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker **oder** • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die wesentlichen parallelisierbaren Algorithmen für zentrale numerische Problemstellungen. Sie erkennen Parallelisierungshindernisse in bekannten und neuen numerischen Algorithmen, können die zu erwartende Skalierbarkeit abschätzen und sind in der Lage, Algorithmen so zu modifizieren, dass die parallele Effizienz erhöht wird ohne wichtige numerische Eigenschaften wie Stabilität und Komplexität zu verlieren.
13. Inhalt:	• parallele Matrix- und Vektoroperationen • parallele Fouriertransformation • parallele QR Zerlegung und Least Squares Probleme • parallele iterative Gleichungssystemlöser • parallele Eigenwert- und Eigenvektorberechnung • parallele Zeitschrittverfahren • parallele Algorithmen für Teilchenwechselwirkungen
14. Literatur:	• Introduction to High Performance Scientific Computing (Eijkhout, Chow, van de Geijn) (download at http://www.lulu.com/shop/victor-eijkhout/introduction-to-high-performance-scientific-computing/paperback/product-21431780.html;jsessionid=CF30CC0B65B0F349BFBD206D406F8 • Numerical Linear Algebra for High-Performance Computers (Dongarra, Duff, Sorensen, van der Vorst) • Parallel Algorithms for Matrix Computations (Gallivan, Heath, Ng, Ortega,...) • A User's Guide to MPI (Pacheco) • Iterative Methods for Sparse Linear Systems (Saad) • Loesung linearer Gleichungssysteme auf Parallelrechnern (Frommer) • M. Griebel, S. Knapek, G. Zumbusch, and A. Caglar. Numerische Simulation in der Molekulardynamik. Springer, 2004.

	• D. Frenkel and B. Smith. Understanding Molecular Simulation from Algorithms to Applications. Academic Press (2nd ed.), 2002.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 567901 Vorlesung Parallele Numerik • 567902 Übung Parallele Numerik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56791 Parallele Numerik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Simulation großer Systeme

Modul: 14740 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation)

2. Modulkürzel:	080300006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Rohde
9. Dozenten:	• Christian Rohde • Bernard Haasdonk • Kunibert Gregor Siebert • Dominik Göddeke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung* *Inhaltliche Voraussetzung: Höhere Analysis, Numerische Mathematik 2*
12. Lernziele:	• Grundlagen zur Behandlung von partiellen Differentialgleichungen. • Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis bzw. Numerik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.
13. Inhalt:	**Modellierung:** • Herleitung elementarer Typen aus Anwendungen. **Analysis:** • Klassifizierung linearer partieller Differentialgleichungen, elementare Lösungstechniken (Fundamentallösungen, Wellen,...), klassische Existenztheorie in Hölderräumen, schwache Existenztheorie in Sobolevräumen, Asymptotik und qualitatives Verhalten. **Numerik:** • Finite-Differenzen Verfahren, Finite-Elemente Verfahren, effiziente Gleichungslöser. Datenstrukturen,Gittererzeugung.
14. Literatur:	*Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.*
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 147401 Vorlesung Partielle Differentialgleichungen • 147402 Übungen zur Vorlesung Partielle Differentialgleichungen

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h
	Prüfungsvorbereitung:	20h
	Gesamt:	**270h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14741	Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation) (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 40220 Physik auf dem Computer

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Jens Smiatek
9. Dozenten:	• Jens Smiatek • Maria Fyta
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• lineare Algebra, Analysis (z.B. aus der höheren Mathematik) • Programmierkenntnisse in C und Python (z.B. aus dem Modul „Computergrundlagen“) • Unixkenntnisse (z.B. aus dem Modul „Computergrundlagen“)
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses von grundlegenden numerischen Methoden. Befähigung zur selbständigen Lösung physikalischer Probleme mit Hilfe von numerischen Methoden auf Computern. Die Übungen fördern auch die Medienkompetenz und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.
13. Inhalt:	• Numerische Differentation, Integration und Interpolation • Lösung von Differentialgleichungen • Lineare Algebra (lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme) • Optimierung • diskrete schnelle Fouriertransformation (FFT) • Korrelationsanalyse, Fehlerrechnung • Symbolisches Rechnen Homepage (SS 2016): http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Physik_auf_dem_Computer_SS_2016
14. Literatur:	Press, Teukolsky, Vetterling, Flannery: „Numerical Recipes“, Cambridge University Press
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 402201 Vorlesung Physik auf dem Computer • 402202 Übung Physik auf dem Computer
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Vorlesung: 42h Präsenzzeit, 42h Nachbereitung • Übungen: 28h Präsenzzeit, 68h Bearbeiten der Übungsaufgaben

	Summe: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 40221 Physik auf dem Computer (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 50% der Punkte bei den Übungen
18. Grundlage für ... :	36010 Simulation Methods in Physics
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Computerphysik

Modul: 29660 Programmanalysen und Compilerbau

2. Modulkürzel:	051510311	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Erhard Plödereder
9. Dozenten:	Erhard Plödereder
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse, die in etwa den Inhalten des Moduls 10150 - Grundlagen des Compilerbaus und der Programmiersprachen - des Bachelor-Studiums entsprechen, sind dringend empfohlen.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die typischen in Compilern und anderen statischen Programmanalysen verwandten Verfahren erworben, sowohl in Bezug auf Basisanalysen (Kontroll- und Datenflussanalysen) als auch auf weitergehende, zielgerichteten Analysen wie Zeigeranalysen, Abhängigkeitsanalysen oder Slicing. Speziell lernen sie eine Reihe von Codeoptimierungen im Compiler kennen, aber auch diverse Globalanalysen, wie sie in Werkzeugen zur Fehlersuche, zum Reengineering oder zu Architekturanalysen nötig sind.
13. Inhalt:	• Attributgrammatiken (Wiederholung) • Programmanalysen und -Optimierung (Schwerpunkt) • klassische Optimierungen • Lokale und globale Kontrollflussanalyse • Lokale und globale Datenflussanalysen • Dominatoren, Dominatorgrenzen, Kontrollstrukturanalysen • Zeigeranalysen • Seiteneffekt-Analyse • Datenabhängigkeiten, Konfliktanalysen und Registervergabe • SSA-Form und ihre Berechnung • Code-Erzeugung • Implementierung von OOP • Das Laufzeitsystem • Separate Übersetzung • Slicing • Mustersuchen und Klonerkennung • Begriffsanalyse und ihre Anwendungen

	Orthogonal zu den jeweilen Analyseverfahren werden die Verwendungen in Codeoptimierung und in Programmanalysen anderer Werkzeuge des Software Engineering aufgezeigt.
14. Literatur:	• A. V. Aho, M.S. Lam, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison Wesley Verlag (2007) • Morgan, Robert, Building an Optimizing Compiler, 1998 • Muchnick, Steven S., Advanced Compiler Design and Implementation, 1997 • Wilhelm, Maurer: Übersetzerbau, 2. Auflage, Springer Verlag (1997) • Uwe Kastens: Übersetzerbau, Oldenbourg Verlag (1990)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	296601 Vorlesung mit Übung Programmanalysen und Compilerbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29661 Programmanalysen und Compilerbau (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Softwaretechnologie

Modul: 45000 Programmierung von Discontinuous-Galerkin-Verfahren

2. Modulkürzel:	060120132	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über DG-Verfahren und verschiedene Implementierungsstrategien. Sie besitzen Kenntnis über die einzelnen nötigen Bausteine und können diese implementieren. Zudem haben sie eine Vorstellung über den allgemeinen Programmablauf.
13. Inhalt:	Es werden die wichtigsten Bausteine und Operatoren des DG-Verfahrens hergeleitet, implementiert und zur Verfügung gestellt. Besonderer Fokus liegt auf der Beurteilung der Effizienz verschiedener Varianten. Jeder Studierende erhält eine Programmieraufgabe im Kontext von DG-Verfahren welche mit einer beliebigen Programmiersprache umgesetzt werden soll.
14. Literatur:	Ein Skript wird zur Verfügung gestellt. Ein dokumentierter Code wird zur Verfügung gestellt. „Nodal Discontinuous Galerkin Methods" von Jan Hesthaven und Tim Warburton „Implementing Spectral Methods for Partial Differential Equations" von David Kopriva Weitere Lehrbücher werden in der Vorlesung angegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	450001 Vorlesung Programmierung von Disontinuous Galerkin Verfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 62 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45001 Programmierung von Discontinuous-Galerkin-Verfahren (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 41520 Raumfahrt

2. Modulkürzel:	060500031	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefanos Fasoulas
9. Dozenten:	Stefanos Fasoulas
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060500033 Physik und Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Raumtransportsysteme (Träger, Satelliten, Eintrittsfahrzeuge) und können einfache Systeme selbst berechnen (Antriebsvermögen). Die Studierenden sind außerdem in der Lage den Treibstoffbedarf und die Dauer einer Raumfahrtmission abzuschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache bahnmechanische Beziehungen anzuwenden und damit Satellitenorbits zu berechnen bzw. zu beurteilen. Ebenso können sie die wichtigsten Raumflugmanöver berechnen. Weiterhin besitzen sie Grundkenntnisse über die Vorgänge in thermischen Raketen und können die Expansionsströmung in diesen vereinfacht berechnen. Die Studierenden haben einen Überblick über die Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an die Antriebssysteme und über die Umweltfaktoren im Weltraum.
13. Inhalt:	**Raumfahrt I** Raketengleichung & Stufenauslegung, Orbitmechanik und Keplergesetze, atmosphärische, planetare und interplanetare Bahnmanöver, Antriebsbedarf & Antriebssysteme für die Raumfahrt, Orbitalsysteme (Satelliten und Raumstationen), Umweltfaktoren. **Raumfahrt II** Thermische Raketen und zugehörige vereinfachte Beschreibung der Expansionsvorgänge, Komponenten von Antriebssystemen, elektrische Raumfahrtantriebe, Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an Antriebssysteme.
14. Literatur:	Skripte / Übungsblätter, Vortragsfolien im Internet. **Lehrbuch:** Messerschmid, E., Fasoulas, S., „Raumfahrtsysteme - Eine Einführung mit Übungen und Lösungen", ISBN 978-3-642-12817-2, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 415201 Vorlesung Raumfahrt I • 415202 Übung Raumfahrt I • 415203 Vorlesung Raumfahrt II • 415204 Übung Raumfahrt II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (57h Präsenzzeit, 123h Selbststudium)

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 41521 Raumfahrt I (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 50.0, Teil A (Kurzfragen): 30 Minuten Teil B (Aufgaben): 75 Minuten, Hilfsmittel: s. Aushang Institut • 41522 Raumfahrt II (PL), schriftliche Prüfung, 105 Min., Gewichtung: 50.0, Teil A (Kurzfragen): 30 Minuten Teil B (Aufgaben): 75 Minuten, Hilfsmittel: s. Aushang Institut
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel/Overhead, PPT Präsentationen, Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Raumfahrtsysteme

Modul: 39040 Rechnernetze

2. Modulkürzel:	051200010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	• Kurt Rothermel • Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung • 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen • Grundkenntnisse in Java
12. Lernziele:	• Versteht grundsätzliche Eigenschaften, Konzepte und Methoden von Rechnernetzen, insbesondere dem Internet. • Versteht Schichten und deren Zusammenwirken in einem Protokollstapel • Kann Rechnernetze aufbauen, verwalten und analysieren. • Kann Protokolle entwickeln und in Schichtenarchitektur einbetten. • Kann höhere Kommunikationsdienste zur Entwicklung von netzgestützen Systemen anwenden. • Kann sich mit Experten anderer Domänen über Methoden der Rechnernetze verständigen.
13. Inhalt:	• Einführung in die Rechnernetze, ISO Referenzmodell; • Bitübertragungsschicht: Übertragungsmedien, analoge und digitale Informationskodierung und -übertragung, Vermittlungsarten; • Sicherungsschicht: Betriebsarten, Fehlererkennung und -behandlung, Flusskontrolle; • Lokale Netze: CSMA/CD, Token Ring, Token Bus, FDDI, Kopplung; • Vermittlungsschicht: Verbindungsorientierter und verbindungsloser Dienst, Leitwegbestimmung, Überlastkontrolle; • Internetworking; • Internet-Protokoll; • Transportschicht: ausgewählte Realisierungsprobleme und Internet-Protokolle; • Echtzeitkommunikation: IntServ, DiffServ; Sicherheit: Verfahren, IPsec, SSL, TLS.
14. Literatur:	• A.S. Tanenbaum, Computer Networks, 4th Edition, 2003

	• D.E. Comer, Computernetzwerke und Internets, 2000 • D.E. Comer, Internetworking with TCP/IP Volume I: Principles, Protocols, and Architecture, 1995 • J. F. Kurose, K. W. Ross, Computer Networks: a top-down approach featuring the Internet, 2001 • L.L. Peterson, B.S. Davie, Computer Networks: A Systems Approach, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 390401 VL Rechnernetze • 390402 ÜB Rechnernetze
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 39041 Rechnernetze (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsdauer: 90 min schriftlich oder 30 min mündlich Exam duration: 90 min written exam or 30 min oral exam • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 10310 Rechnerorganisation

2. Modulkürzel:	051700005	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Joachim Wunderlich
9. Dozenten:	Hans-Joachim Wunderlich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Für Rechnerorganisation 1: Technische Grundlagen der Informatik (10930) • Für Rechnerorganisation 2: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen von Rechnerorganisation 1 oder eine bestandene Eingangsklausur
12. Lernziele:	Rechnerorganisation 1: • Kenntnisse über die Grundlagen der Organisation von Rechnern und deren maschinennahe Programmierung • Gründzüge über die Beschreibung und den Entwurf von Hardwaresystemen Rechnerorganisation 2: • Kenntnisse in den Grundlagen des Entwurfs digitaler Schaltungen und Systeme, • Fertigkeiten in der Verwendung von Hardware-Beschreibungssprachen • Fertigkeiten im Umgang mit programmierbarer Logik (FPGA) und • Prototypenboards, • Fertigkeiten im Umgang mit Werkzeugen zur Entwurfsautomatisierung, • Kentnisse des Zusammenhangs von Hard- und Software • Erfahrung in Projektarbeit im Team
13. Inhalt:	Rechnerorganisation 1: • Aufbau, Entwurf und maschinennahe Programmierung von Mikroprozessoren werden erläutert. In den Übungen wird das Wissen durch schriftliche Aufgaben sowie Experimente mit Prozessorsimulatoren vertieft. Im einzelnen werden behandelt: • Grundstrukturen: Stack-, Akkumulator- und Register-basierende Rechner • Informationsdarstellung in Hardware: Daten- und Befehlsformate, Fehlererkennung und -korrektur, Befehlssätze und Unterstützung von Hochsprachen. • MIPS als RISC-Bespiel und seine Assemblerprogrammierung • Grundelemente und Entwurf auf Register-Transfer-Ebene • Grundzüge einer Hardware-Beschreibungssprache (VHDL) • Operationswerke: Multiplikation, Division, Gleitkommaeinheiten

	• Steuerwerksentwurf und Mikroprogrammierung • Befehlszyklus und Unterbrechungen • Pipelining und statisches Scheduling • Speicherorganisation: Cachestrukturen und virtueller Speicher, Seitenverwaltung, Segmentierung, TLB, MMU und DMA • Leistungsbewertung: Maßzahlen und CPI, Benchmarking und einfache Anwendung von Warteschlangen Rechnerorganisation 2: • Elementare Messtechnik • Aufbau wesentlicher Bauelemente und Grundschaltungen der Elektronik. • Entwurf eines einfachen RISC-Prozessors mit kommerziellen Entwurfssystemen. • Umsetzung in Hardware mit einem Field Programmable Gate Array (FPGA) und einem Prototypenboard. • Entwurf kombinatorischer und sequentieller Schaltungen. • Arbeitstechniken zur Komplexitätsbewältigung und Konzepte zur Schaltungsvalidierung. • Programmierung des selbst entworfenen Prozessors in Maschinensprache.
14. Literatur:	Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 103101 Vorlesung Rechnerorganisation 1 • 103102 Übung Rechnerorganisation 1 • 103103 Vorlesung Rechnerorganisation 2 • 103104 Hardwarepraktikum Rechnerorganisation 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 95 Stunden Nachbearbeitungszeit: 265 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10311 Rechnerorganisation 1 (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 7.0 • 10312 Rechnerorganisation 1 - Praktikum und Übungsaufgaben (LBP), Studienbegleitend, Gewichtung: 3.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	• 10090 Grundlagen der Eingebetteten Systeme • 10140 Advanced Processor Architecture • 11900 Design and Test of Systems-on-a-Chip • 14380 Hardware Verification and Quality Assessment • 29560 Algorithms and Methods in Design Automation for Micro- and Nanoelectronic Systems • 29610 Hardware Based Fault Tolerance
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 46680 Rechnerübung: Modellierung und Simulation in der Systembiologie

2. Modulkürzel:	074740003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Ronny Feuer
9. Dozenten:	• Ronny Feuer • Nicole Radde • Dozenten des Instituts
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorausgesetzt werden Grundlagen im Bereich der Modellierung biochemischer Reaktionsnetzwerke, z.B. aus der Vorlesung Modellierung und Simulation in der Systembiologie, Introduction to Systems Biology oder der Systems Theory in Systems Biology oder Veranstaltungen, die ähnliche Inhalte vermitteln.
12. Lernziele:	Die Studenten können mit wichtigen Computerprogrammen zur Modellierung, Simulation und Modellanalyse umgehen und können diese selbständig auf gegebene Probleme anwenden, die gefunden Lösungen bewerten, Fehler entdecken und korrigieren.
13. Inhalt:	• Einführung in wichtige Computerwerkzeuge (z.B. Matlab und Toolboxen, Copasi, XPP) • Selbständiges Lösen von Beispielaufgaben aus der Modellierung und Simulation in der Systembiologie
14. Literatur:	Das Material wird während der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 466801 Vorlesung Einführung in wichtige Computerwerkzeuge • 466802 Übung Selbständiges Lösen von Beispielaufgaben aus der Modellierung und Simulation in der Systembiologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit:120 h • Selbststudium: 60 h • Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46681 Rechnerübung: Modellierung und Simulation in der Systembiologie (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 28650 Relativitätstheorie

2. Modulkürzel:	081900202	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Jörg Main
9. Dozenten:	• Johannes Roth • Jörg Main
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkurse des BSc-Studiengangs
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Eigenschaften des Raum-Zeitkontinuums und können dieses in Übungen anwenden.
13. Inhalt:	**Teil I: Spezielle Relativitätstheorie** • Vorrelativistische Physik • Einsteins Relativitätsprinzip • Tensorkalkül • Relativistische Kinematik und Mechanik • Elektrodynamik als relativistische Feldtheorie **Teil II: Allgemeine Relativitätstheorie** • Grundlagen der Allg. Relativitätstheorie • Mathematik gekrümmter Räume • Schwarzschild Metrik und Schwarze Löcher • Kosmologie • Gravitationswellen
14. Literatur:	• U.E. Schröder, Spezielle Relativitätstheorie • R. Sexl, H. K. Schmidt, Raum-Zeit-Relativität • H Ruder, M. Ruder, Die Spezielle Relativitätstheorie • L.D. Landau, E.M. Lifschitz, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Band II

	• S. Weinberg, Gravitation and Cosmology • M. Berry, Principles of cosmology and gravitation • P. Hyong, Relativistic Astrophysics and Cosmology
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 286501 Vorlesung Relativitätstheorie Teil 1 • 286502 Vorlesung Relativitätstheorie Teil 2 • 286503 Übung Relativitätstheorie Teil 1 • 286504 Übung Relativitätstheorie Teil 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung** : Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS)*28 Wochen = 42 h Vor- u. Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 84 h **Übungen:** Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS)*28 Wochen = 21 h Vor- u. Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 63 h Prüfung incl. Vorbereitung = 60 h **Gesamt:** 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 28651 Relativitätstheorie (PL), schriftlich oder mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, erfolgreiche Teilname in den Übungen beider Vorlesungsteile
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel und Videopräsentationen
20. Angeboten von:	

Modul: 48600 Robotics I

2. Modulkürzel:	051200999	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Marc Toussaint
9. Dozenten:	Marc Toussaint
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in linear algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.
12. Lernziele:	Students will acquire the basic methodologies to model, control and navigate robots, including trajectory planning, control of dynamic systems and object manipulation.
13. Inhalt:	The lecture will give an introduction to robotics, focusing on essential theoretical foundations of planning and controlling motion, state estimation and eventually object manipulation. Exercises in simulations and on a real robot are a core element of this lecture to gain practical experience. • motivation and history • (inverse) kinematics • path finding and trajectory optimization • (non-)holonomic systems • mobile robots • sensor processing (vision, range sensors) • simulation of robots and environments • object grasping and manipulation
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 486001 Lecture Robotics I • 486002 Exercise Robotics I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	48601 Robotics I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Parallele und Verteilte Systeme

Modul: 18630 Robust Control

2. Modulkürzel:	080520806	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Scherer
9. Dozenten:	Carsten Scherer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Konzepte der Regelungstechnik oder Vorlesung Lineare Kontrolltheorie
12. Lernziele:	The students are able to mathematically describe uncertainties in dynamical systems and are able to analyze stability and performance of uncertain systems. The students are familar with different modern robust controller design methods for uncertain systems and can apply their knowledge on a specified project.
13. Inhalt:	• *Selected mathematical background for robust control* • *Introduction to uncertainty descriptions (unstructured uncertainties, structured uncertainties, parametric uncertainties, ...)* • *The generalized plant framework* • *Robust stability and performance analysis of uncertain dynamical systems* • *Structured singular value theory* • *Theory of optimal H-infinity controller design* • *Application of modern controller design methods (H-infinity control and mu-synthesis) to concrete examples*
14. Literatur:	• *C.W. Scherer, Theory of Robust Control, Lecture Notes.* • *G.E. Dullerud, F. Paganini, A Course in Robust Control, Springer-Verlag 1999.* • *S. Skogestad, I. Postlethwaite, Multivariable Feedback Control: Analysis & Design, Wiley 2005.*

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186301 Vorlesung mit Übung und Miniprojekt Robust Control
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18631 Robust Control (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 48620 Scientific Visualization

2. Modulkürzel:	051900777	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Ertl
9. Dozenten:	• Thomas Ertl • Daniel Weiskopf • Steffen Frey
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic concepts of Human Computer Interaction Basic concepts of Computer Graphics
12. Lernziele:	Student gains expertise about fundamental concepts and techniques of scientific visualization. This includes algorithms and mathematical background, data structures and implementation aspects as well as practical experience with widely available visualization tools.
13. Inhalt:	Visualization discusses all aspects of visual representations of data gained from experiments, simulations, medical scanning machines, data bases an the like. The aim of visualization is to gain further insights into the data or the generate "simple" representations of complex phenomena or issues. For that, known techniques from the research area of interactive computer graphics as well as novel techniques are applied. The following topics will be discussed: • Introduction, history, visualization pipeline • Data aquisition and representation (sampling, reconstruction, grids, data structures) • PerceptionBasic concepts of visual mappings • Visualization of scalar fields (extraction of iso-surfaces, volume rendering) • Visualization of vector fields (particle tracking, texture-based methods, topology) • Tensor fields, multivariate data • Highdimensional data and information visualization
14. Literatur:	• C. D. Hansen, C. R. Johnson, The Visualization Handbook, 2005 • C. Ware, Information Visualization: Perception for Design, 2004

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 486201 Lecture Scientific Visualization • 486202 Exercise Scientific Visualization	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: Summe:	42 h 138 h 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 48621 Scientific Visualization (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme	

Modul: 46340 Signale und Systeme

2. Modulkürzel:	051600044	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in höherer Mathematik Grundkenntnisse in Elektrotechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Theorie von linearen Systemen und beherrschen die elementaren Methoden für die Analyse der Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich.
13. Inhalt:	• Signal, Klassifikation von Signalen, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale, verschiedene Elementarsignale • System, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme, linear, gedächtnislos, kausal, zeitinvariant, stabil • Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter LTI-Systeme im Zeitbereich, Impulsantwort, Faltung • Fourier-Reihe und Fourier-Transformation zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale • Abtastung, Abtasttheorem • Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter LTI-Systeme im Frequenzbereich, Frequenzgang, Amplitudengang, Phasengang, Gruppenlaufzeit, rationaler Frequenzgang
14. Literatur:	• Vorlesungsunterlagen, Videoaufzeichnung der Vorlesung • H. P. Hsu: Schaum's outline of signals and systems, McGraw-Hill, 1995; • A. V. Oppenheim und A. S. Willsky: Signals and systems, 2. Auflage, Prentice-Hall, 1997; • R. Unbehauen: Systemtheorie I, 7. Auflage, Oldenburg, 1997;
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 463401 Vorlesung Signale und Systeme • 463402 Übung Signale und Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46341 Signale und Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Videoaufzeichnung aller Vorlesungen

20. Angeboten von:	Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie

Modul: 40520 Simulation Methods in Physics for SimTech I

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Holm
9. Dozenten:	• Christian Holm • Maria Fyta
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Fundamental Knowledge of theoretical and experimental physics, in particular Thermodynamics and Statistical Physics. • Unix basics • Basic Programming skills in C and Python • Basics of Numerical Mathermatics
12. Lernziele:	The goal is to obtain a thorough understanding of numerical methods for simulating physical phenomena of classical and quantum systems. Afterward, the participants shall be able to autonomously apply simulation methods to a given problem. The tutorials also support media- and methodological skills.

13. Inhalt:	**Simulation Methods in Physics 1 (2 SWS Lecture + 2 SWS Tutorials in Winter Term)**
	
	Homepage (Winter Term 2016/2017):
	https://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/
	Simulation_Methods_in_Physics_I_WS_2016/2017
	
	• History of Computers
	• Finite-Element-Method
	• Molecular Dynamics (MD)
	  • Integrators
	  • Different Ensembles: Thermostats, Barostats
	  • Observables
	• Simulation of quantum mechanical problems
	  • Solving the Schrödinger equation
	  • Lattice models, Lattice gauge theory
	• Monte-Carlo-Simulations (MC)
	• Spin Systems, Critical Phenomena, Finite Size Scaling

	• Statistical Errors, Autocorrelation
14. Literatur:	• Frenkel, Smit, „Understanding Molecular Simulations“, Academic Press, San Diego, **2002.** • Allen, Tildesley, „Computer Simulation of Liquids". *Oxford Science Publications* , Clarendon Press, Oxford, **1987** .
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 405201 Lecture Simulation Methods in Physics for SimTech I • 405202 Exercise Simulation Methods in Physics for SimTech I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Lecture "Simulation Methods in Physics 1": 28h Attendance, 56h Home work • Tutorials "Simulation Methods in Physics 1": 28h Attendance, 68h Doing the Excercises **Total: 180h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 40521 Simulation Methods in Physics for SimTech I (BSL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, 50% der Punkte aus den Übungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 38240 Simulation Methods in Physics for SimTech II

2. Modulkürzel:	082300666	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Holm
9. Dozenten:	• Christian Holm • Maria Fyta
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Contents of the Module „Simulationsmethoden in der Physik für SimTech I"
12. Lernziele:	• Thorough understanding of the methods for the simulation of physical phenomena of classical and quantum-mechanical systems • Competence to autonomously use various simulation software • The lab sessions also supports the students' media competence
13. Inhalt:	Homepage (SS 2016): http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Simulation_Methods_in_Physics_II_SS_2016 • Ab-initio MD • Advanced MD Methods • Implicit Solvent Models • Methods for Hydrodynamic Interactions • Methods for Electrostatic Interactions • Coarse-graining • Advanced MC Methods • Computing Free Energies
14. Literatur:	• Frenkel, Smit, „Understanding Molecular Simulations", Academic Press, San Diego, 2002. • Allen, Tildesley, „Computer Simulation of Liquids". Â Oxford Science Publications, Clarendon Press, Oxford 1987.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382401 Lecture Simulation Methods in Physics for SimTech II • 382402 Tutorial Simulation Methods in Practice

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Lecture: Simulation Methods in Physics II: 28h Attendance, 56h Self-studies • Tutorial Simulation Methods in Practice: 28h Attendance, 68h Tasks Sum: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 38241 Simulation Methods in Physics for SimTech II (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 50% der Punkte in den Übungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 56070 Simulation Methods in Physics for SimTech III

2. Modulkürzel:	[pord.modulcode]	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Holm
9. Dozenten:	• Christian Holm • Jens Smiatek • Maria Fyta
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Contents of the Modules „Simulation Methods in Physics for SimTech I" and „ Simulation Methods in Physics for SimTech II"
12. Lernziele:	• Thorough understanding of some advanced methods for the simulation of physical phenomena of classical or quantum-mechanical systems • Competence to autonomously use the simulation software ESPResSo
13. Inhalt:	**Block course "ESPResSo Summer School" (Winter Term; one week in October)** • HHomepage (WS 2016/2017): https://www.cecam.org/workshop-0-1282.html • Additional Course "Advanced Simulation Methods" (2 SWS in Winter or Summer Term) **The contents depend on the actual course. Possible contents:** • Simulations on GPUParallelization strategies for many-particle simulationsEfficient methods for long-range interactionsRare event samplingHybrid MD/MC methodsEvent-driven simulations • Smooth Particle Dynamics
14. Literatur:	• Frenkel, Smit, „Understanding Molecular Simulations“, Academic Press, San Diego, 2002. • Allen, Tildesley, „Computer Simulation of Liquids". Oxford Science Publications, Clarendon Press, Oxford, 1987.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 560701 Block course ESPResSo Tutorial • 560702 Lecture/Seminar Advanced Simulation Methods
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Block Course "ESPResSo Summer School": 36h Attendance, 54h Home work • Additional Course "Advanced Simulation Methods": depends on the actual course, typical: 28h Attendance, 62h Home work Total: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56071 Simulation Methods in Physics for SimTech III (BSL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Computerphysik

Modul: 12270 Simulationstechnik

2. Modulkürzel:	074710002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny
9. Dozenten:	Oliver Sawodny
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Pflichtmodule Mathematik • Pflichtmodul Systemdynamik bzw. Teil 1 vom Pflichtmodul Regelungs- und Steuerungstechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Werkzeuge zur Simulation von dynamischen Systemen und beherrschen deren Anwendung. Sie setzen geeignete numerische Integrationsverfahren ein und können das Simulationsprogramm in Abstimmung mit der ihnen gegebenen Simulationsaufgabe parametrisieren.
13. Inhalt:	Stationäre und dynamische Analyse von Simulationsmodellen; numerische Lösungen von gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Anfangs- oder Randbedingungen; Stückprozesse als Warte-Bedien-Systeme; Simulationswerkzeug Matlab/Simulink und Arena
14. Literatur:	• Vorlesungsumdrucke • Kramer, U.; Neculau, M.: Simulationstechnik. Carl Hanser 1998 • Stoer, J.; Bulirsch, R.: Einführung in die numerische Mathematik II. Springer 1987, 1991 • Hoffmann, J.: Matlab und Simulink - Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison-Wesley 1998 • Kelton, W.D.: Simulation mit Arena. 2nd Edition, McGraw-Hill 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 122701 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik • 122702 Praktikum Simulationstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12271 Simulationstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel • 12272 Simulationstechnik: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	12290 Systemanalyse I
19. Medienform:	-
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 24940 Statistik und Optimierung

2. Modulkürzel:	020400711	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ullrich Martin
9. Dozenten:	• Andras Bardossy • Manfred Bischoff • Markus Friedrich • Ullrich Martin • Wolfgang Nowak • Fabian Hantsch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistik/Informatik (Bachelor), Höhere Mathematik I - III, Grundkenntnisse MATLAB (MATrixLABoratory)
12. Lernziele:	Die Teilnehmer beherrschen die Grundlagen stochastischer Modellierung, d. h. das Erzeugen von Zufallszahlen und von zufälligen Reihen bestimmter Verteilung. und deren Einsatz in Modellierung und der Simulation, z. B. im Bereich der Sicherheitsrechnung. Sie können anhand der Problemstellung und der Datenlage ein geeignetes Simulationsmodell auswählen und die Signifikanz der Ergebnisse kritisch bewerten. Sie sind mit dem Konzept der multivarianten Statistik vertraut, das zum Einsatz kommt, wenn mehrere, statistisch von einander abhängige Größen gleichzeitig modelliert werden. Die Teilnehmer können: • die in der Statistik und Optimierung verwendeten Begriffe verstehen, • lineare und nicht-lineare Optimierungsprobleme formulieren und lösen, • Methoden der Graphentheorie anwenden, • Heuristische Methode verstehen und beispielhaft anwenden.
13. Inhalt:	Veranstaltung **"Statistik für Ingenieure"** : Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der stochastischen Modellierung und Simulation von stationären und instationären Parametern, Prozessen und Systemen. Die Bedeutung der Zufallszahlen wird hierbei besonders herausgestellt: • Erzeugen und Beurteilen von Zufallszahlen,

- Erzeugen von zufälligen Reihen, die einer (diskreten oder kontinuierlichen) Verteilung folgen,
- Beschreibung und Erzeugung multivariater Verteilungen,
- Hauptkomponentenanalyse,
- Modellierung- und Optimierungsverfahren, z.B. Monte-Carlo-Simulation, Bootstrapping,
- Zuverlässigkeit von Systemen; Kenngrößen der Zuverlässigkeit, Verteilungen der Zuverlässigkeitsparameter, Zustand von zusammengesetzten Anlagen, Lebensdauer von zusammengesetzten Anlagen, Simulation der Zuverlässigkeit,
- Systeme mit Gedächtnis.

In der Veranstaltung **"Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen"** erfolgt eine Behandlung folgender Themengebiete:

- Vom Problem zum Modell und zur Methode: Überblick über Begriffe, Modelle und Methoden,
- Methoden der linearen Optimierung,
- Rechnerbasierte Verfahren und Programme der Linearen Optimierung,
- Methoden der nicht-linearen Optimierung,
- Graphen und Netzwerke (Graphentheorie, kürzeste Wege, Rundreiseprobleme, Tourenplanung, Flussalgorithmen und Netzplantechnik).
- Heuristische Methoden (Neuronale Netze, Genetische Algorithmen, Simulated Annealing),
- Modelle und Methoden der Simulation (Zelluläre Automaten, Monte-Carlo, Agentensysteme),
- Vorstellung von Anwendungsfeldern am Beispiel.

14. Literatur:

- Skript zu den Lehrveranstaltungen "Statistik für Ingenieure" und "Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen"
- Jarre/Stoer: "Optimierung", Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
- Fahrmeir/Künstler/Pigeot/Tutz: "Statistik: Der Weg zur Datenanlayse", Springer-Lehrbuch, neueste Auflage
- Tarantola: "Inverse Problem Theory and Methods for Model Parameter Estimation", Society for Industrial and Applied Mathematics, neueste Auflage
- Alt: "Nichtlineare Optimierung: Eine Einführung in Theorie, Verfahren und Anwendungen" Vieweg Studium: Aufbaukurs Mathematik, Vieweg +Teubner Verlag, neueste Auflage

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 249401 Statistik für Ingenieure (Vorlesung)
- 249402 Statistik und Optimierung (Übung)
- 249403 Optimierungsverfahren für Ingenieuranwendungen (Vorlesung)
- 249404 Statistik und Optimierung (Übung)

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 55 h
Selbststudium: 125 h
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 24941 Statistik und Optimierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung, Webbasierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium

20. Angeboten von:	Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

Modul: 55730 Statistik und Optimierung für Simulationswissenschaften

2. Modulkürzel:	021421001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Nowak
9. Dozenten:	Wolfgang Nowak
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Fachstudium -->Kernbereich → B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Fachstudium -->Kernbereich → B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden können aus verschiedenen Klassen von Optimierungsmethoden zielgerecht auswählen und damit Modelle kalibrieren und Systeme optimieren. Sie können zwischen gut und schlecht gestellten Problemen unterscheiden und angebrachte Regularisierungstechniken anwenden. Sie kennen die Konzepte von Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeit, Unsicherheit und Risiko. Sie beherrschen die dafür notwendigen statistischen Maße und Werkzeuge, und können die Unsicherheit von Modellen und Simulationen vor und nach Kalibrierung quantifizieren.
13. Inhalt:	Inhalte im Bereich Statistik: deskriptive Statistik, Zufallsvariablen, Verteilungen, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Erwartungswerte und statistische Momente, parametrische Verteilungen, Regression, Grundlagen für Konfidenzintervalle und Hypothesentests. Inhalte im Bereich Optimierung: Formulierung von Zielwertfunktionen, Eigenschaften von Optimierungsproblemen, Gradientenbasierte Methoden, globale und heuristische Methoden der Optimierung, robuste Optimierung, Multi-Objective Optimierung. Inhalte im Bereich Simulation: lineare Fehlerfortpflanzung, Monte-Carlo-Simulation, konditionelle Verteilungen und Bayes Theorem, Modellkalibrierung und Parameterschätzung, Visualisierung von Unsicherheit.
14. Literatur:	Vorlesungsskript und Tafelaufschrieb, außerdem:

	• E. Cramer und U. Kamps, 2008: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. Springer Verlag, Berlin. • F. Jarre und J. Stoer. 2003: Optimierung. Springer Verlag, Berlin.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	557301 Vorlesung mit Übung Statistik und Optimierung für Simulationswissenschaften
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Insgesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55731 Statistik und Optimierung für Simulationswissenschaften (PL), schriftlich oder mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Stochastische Simulation und Sicherheitsforschung für Hydrosysteme

Modul: 67140 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen

2. Modulkürzel:	074810390	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Ebenbauer
9. Dozenten:	• Christian Ebenbauer • Nicole Radde
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesung Stochastische Prozesse und Modellierung auf.
12. Lernziele:	Die Studenten können direkte Verfahren zur Generierung von Stichproben aus Wahrscheinlichkeitsverteilungen sowie Markov Chain Monte Carlo Verfahren erläutern und implementieren. Die Studenten können das Grundprinzip von Bayes'schen Lernverfahren erklären und anwenden. Die Studenten lernen weiterführende Themen im den Bereichen statistische Lernverfahren stochastische Optimierung und Regelung kennen und können diese auf praktische Probleme anwenden. Die Studenten lernen Problemstellungen aus den oben genannten Gebieten mit Hilfe von rechnergestützten Werkzeugen zu lösen.
13. Inhalt:	Weiterführende Themen im den Bereichen statistische Lernverfahren, stochastische Optimierung und Regelung wie zum Beispiel • Bayes'sche Lernverfahren • Stichprobengenerierung • Weiterführende Methoden zu stochastischen Differentialgleichungen • Zustandsschätzung

	• Stochastische Approximation Die genaue Themenauswahl erfolgt unter Berücksichtigung der Interessen der Studierenden.
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 671401 Vorlesung Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen • 671402 Übung Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Vor- und Nachbearbeitungszeit: 84 h Prüfungsvorbereitung: 40h Gesamter Arbeitsaufwand: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67141 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 15070 Stochastische Modellierung und Geostatistik

2. Modulkürzel:	021430003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andras Bardossy
9. Dozenten:	Andras Bardossy
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistische Grundkenntnisse (Modul Umweltstatistik und Informatik) Empfohlene Literatur: Plate, E. 1994. Statistik und angewandte Wahrscheinlichkeitslehre für Bauingenieure. Ernst. Berlin. Chow, V.-E. 1964. Handbook of applied Hydrology. McGraw-Hill Book. Company. New York. Beven, K. J. . 2001. Rainfall and Runoff Modelling - The Primer. Wiley. Chichester. Maniak, U. 1997. Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure. 4. überarb. und erw. Auflage. Springer. Berlin
12. Lernziele:	**Geostatistik:** Die Studierenden haben Kenntnisse über die grundlegenden geostatistischen Verfahren einschließlich deren Vor- und Nachteile. Außerdem verstehen sie prinzipielle Unterschiede zwischen Kriging und Simulationen. **Stochastische Modellierung:** Die Studierenden beherrschen die wichtigsten in der Hydrologie verwendeten statistischen Analyse- und Berechnungsmethoden (z.B. Zeitreihenanalyse, Extremwertstatistik, Regression).
13. Inhalt:	**Geostatistik:** Detaillierte, physikalisch begründete hydrologische Modelle benötigen Daten in hoher räumlicher Auflösung. Voraussetzung dafür ist die Interpolation und Extrapolation der Daten, die oft nur mittels weitmaschiger Meßnetze erfaßt werden. Der Vorlesungsteil Geostatistik beschäftigt sich mit geostatistischen Verfahren, die zur Meßwertinterpolation, zur Modellparameterschätzung und zur Meßnetzplanung in der Hydrologie angewandt werden. **Stochastische Modellierung:**

Der Vorlesungsteil Stochastische Modelllierung befasst sich mit der stochastischen Analyse von zeitlichen und räumlichen Datenreihen, ihrer Generierung und ihrem Einsatzspektrum in der hydrologischen Modellierung. Berechnung und Analyse von hydrologischen Daten, beschreibende Statistik und ihre Parameter, Wahrscheinlichkeitsanalyse, Test-Statistik, Korrelation und Regression, Zeitreihenanalyse und Simulation.

Inhalt:

- Univariate Statistik and Multivariate Statistik (z.B. Regressionsanalyse)Wahrscheinlichkeitstheorie
- Zufallsvariable und Wahrscheinlichkeitsfunktionen (z.B.Poisson Verteilung)
- Parameterschätzung (z.B. Maximum Likelihood Mehtode)
- Statistische Tests (z. B. Kolmogorov-Smirnov Test)
- Extremwertstatistik (Analyse des Auftretens von Hochwässern)
- Zeitreihenanalyse (z.B. ARMA Modelle)
- Stochastische Simulation (Monte-Carlo Methode)

14. Literatur:

Geostatistik:

- Introduction to Geostatistics (Vorlesungsskript, englisch)
- Kitanidis, P. K (1997): Introduction to geostatistics: applications to hydrogeology
- Armstrong, Margaret (1998): Basic linear geostatistics

Stochastische Modellierung:

- Plate, E. 1994. Statistik und angewandte Wahrscheinlichkeitslehre für Bauingenieure. Berlin.
- Bras, R. L. and Ignacio Rodriguez-Iturbe. 1993. Random Functions and Hydrology. Dover Publications, Inc. New York.
- Hipel, K. W. and McLeod. A. I. 1994. Time Series Modeling of Water Resources and Environmental Systems. Elsevier. Amsterdam.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 150701 Vorlesung Geostatik
- 150702 Übung Geostatik
- 150703 Vorlesung Stochastische Modellierung
- 150704 Übung Stochastische Modellierung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 40 h
Selbststudium: 140 h
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

15071 Stochastische Modellierung und Geostatistik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 56960 Stochastische Prozesse II

2. Modulkürzel:	080600014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ingo Steinwart
9. Dozenten:	• Jürgen Dippon • Ingo Steinwart • Uta Renata Freiberg • Andrea Barth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Wahrscheinlichkeitstheorie, Stochastische Prozesse
12. Lernziele:	Vertiefte Kenntnisse in Theorie und Anwendung stochastischer Prozesse Vertiefte Kenntnisse zur Modellierung zeitabhängiger zufälliger Vorgänge Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Stochastik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.
13. Inhalt:	Vertiefte Betrachtungen des Wienerprozesses Ito-Integral Levy-Prozesse Stationäre Prozesse Spezielle Klassen und Beispiele stochastischer Prozesse weiterführende Themen
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben, u.a.: Achim Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2008
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 569601 Vorlesung Stochastische Prozesse II • 569602 Übung Stochastische Prozesse II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesung: 42h Prasenzzeit Übung: 21h Selbststudium 187h Prüfungsvorbereitung 20h Gesamt 270h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 56961 Stochastische Prozesse II (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung, 90 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 43910 Stochastische Prozesse und Modellierung

2. Modulkürzel:	074810310	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nicole Radde
9. Dozenten:	• Christian Ebenbauer • Nicole Radde
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik, Grundlagen der Statistik
12. Lernziele:	Die Studenten erlernen die Grundlagen der stochastischen Modellierung sowie Methoden für Parameter- und Zustandsschätzung in stochastischen Prozessen. Die Studenten können folgende stochastische Modellierungsansätze benennen und deren Prinzip erklären: Poisson-Prozesse, zeit-diskrete und zeit-stetige Markovketten und deren Konvergenzverhalten, stochastische Differenzialgleichungen, insbesondere der Wiener Prozess und die Brown'sche Bewegung. Die Studenten können mit stochastischen Differenzialgleichungen rechnen und modellieren. Die Studenten können für exemplarische Beispiele parametrisierter stochastischer Prozesse und gegebene Beobachtungen Likelihood Funktionen aufstellen und den Maximum Likelihood Schätzer bestimmen.
13. Inhalt:	• Stochastische Prozesse (Poisson, Markov und Wiener Prozesse) • Stochastische Differenzialgleichungen • Zustandsschätzung • Likelihood Funktion und Maximum Likelihood Schätzer

14. Literatur:	Gelman, Carlin, Stern, Rubin: Bayesian Data Analysis, CRC, 2004. Wilkinson: Stochastic Modeling for Systems Biology, CRC, 2006. Weiterführende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 439101 Vorlesung Statistische Lernverfahren und stochastische Modellierung • 439102 Übung Statistische Lernverfahren und stochastische Modellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Vor- und Nachbearbeitungszeit: 98 h Prüfungsvorbereitung: 40h Gesamter Arbeitsaufwand: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43911 Stochastische Prozesse und Modellierung (PL), schriftlich oder mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 21780 Stochastische Systeme

2. Modulkürzel:	074011080	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Arnold Kistner
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217801 Vorlesung Stochastische Systeme • 217802 Übung Stochastische Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21781 Stochastische Systeme (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 12130 Strömungslehre I

2. Modulkürzel:	060100009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ewald Krämer
9. Dozenten:	Ewald Krämer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 6. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III, Physik und Elektronik für LRT
12. Lernziele:	Die Studierenden • kennen die relevanten physikalischen Größen, die die Eigenschaften, Strömungszustände und Zustandsänderungen von Fluiden beschreiben • können die fundamentalen Zusammenhänge und Abhängigkeiten dieser phys. Größen für einfache Strömungsvorgänge, sowie strömungsphänomenologische Besonderheiten inkompressibler Strömungen erkennen und beschreiben • kennen die drei fundamentalen Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik und deren Gültigkeitsbereiche sowie die zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien • kennen die aus den allg. Gleichungen für Massen- und Impulserhaltung abgeleiteten Näherungsbeziehungen und die Annahmen, die zur den jeweiligen Vereinfachungen geführt haben • sind in der Lage, einfache inkompressible Strömungsprobleme zu berechnen, indem sie abschätzen, welche Näherungen/Annahmen getroffen werden können, die passenden Gleichungen auswählen und diese auf das Strömungsproblem anwenden. • sind in der Lage, dank des erworbenen physikalischen Verständnisses, Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und auf Plausibilität zu überprüfen.
13. Inhalt:	• Einführung in die Strömungslehre: Grundbegriffe, Definitionen, Eigenschaften von Fluiden, Zustandsgrößen und Zustands-änderungen, math. Grundlagen • Hydrostatik und Aerostatik • Grundlagen der Fluiddynamik: Eulersche und Lagrangesche Betrachtungsweise, substantielle Ableitung, Darstellungsformen

	• Herleitung der Erhaltungssätze für Masse und Impuls: Integrale und differentielle Form, Stromfaden und Stromröhre, Reynoldssches Transporttheorem • Anwendung der Erhaltungssätze für inkompressible Fluide an konkreten Beispielen • Impulssatz für reibungsfreie Strömung: Herleitung der Eulergleichungen, Herleitung und Anwendung der Bernoulligleichung • Impulssatz für reibungsbehaftete Strömungen: Herleitung der Navier-Stokes-Gleichungen, Lösungen für lineare Fälle, Ahnlichkeitstheorie, Grenzschichtgleichungen, laminare Plattengrenzschicht • Turbulente Strömungen: Umschlag laminar / turbulent, Herleitung der Reynoldsgleichungen, mittlere Geschwindigkeitsverteilung in Wandnähe, turbulente Plattengrenzschicht • Rohrströmung mit Verlusten • Strömungsablösung • Technische Anwendungen: Diffusor, Düse, Krümmer
14. Literatur:	• Anderson, J.D.: Fundamentals of Aerodynamics, McGraw-Hill, 2001 • Krause, E.: Strömungslehre, Gasdynamik und Aerodynamisches Labor, Teubner, 2003 • Kuhlmann, H.: Strömungsmechanik, Pearson Studium, 2007 • White, F.M.: Fluid Mechanics, 6. Aufl., McGraw-Hill, 2008 • Schlichting, H.: Grenzschichttheorie, 8. Aufl., Braun, 1982 • Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, 2 Bände, Springer, 1980 • Nitsche, W., Brunn, A.: Strömungsmesstechnik, 2. Aufl., Springer, 2006 • Skript, Foliensatz
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 121301 Vorlesung Strömungslehre I • 121302 Vortragsübungen Strömungslehre I • 121303 Tutorium Strömungslehre I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 125h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12131 Strömungslehre I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, (40 min Kurzfragen ohne Hilfsmittel, 80 min Aufgaben mit Hilfsmitteln)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Overhead-Projektor, Tafel, Kurzvideos, praktische Versuche.
20. Angeboten von:	Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie

Modul: 21340 Strömungslehre II

2. Modulkürzel:	060100010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ewald Krämer
9. Dozenten:	Ewald Krämer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• 060500033 Physik und Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik • 080410502 HM 3 für aer etc. • 060100009 Strömungslehre I • 080410501 HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge • 060700001 Thermodynamik Grundlagen
12. Lernziele:	Die Studierenden • kennen die Annahmen, Vereinfachungen und Einschränkungen, die der Potenzialtheorie zugrunde liegen und können die behandelten Gleichungen auf einfache Strömungsprobleme anwenden • können einfache inkompressible ebene Strömungen durch die Überlagerung elementarer Potenzialströmungen approximieren und daraus das Geschwindigkeits- und Druckfeld der Strömung näherungsweise berechnen • können m.H. der Singularitätenmethode Geschwindigkeits- und Druckverteilungen, sowie Kraftund Momentenbeiwerte für einfache Tragflügelprofile berechnen • können die fundamentalen Strömungsvorgänge amTragflügel endlicher Streckung qualitativ beschreiben und einfache Berechnungen der an einem Flugzeug im stationären Geradeausflug auftretenden Kräfte durchführen

	• kennen die relevanten physikalischen Größen, die die Eigenschaften, Strömungszustände und Zustandsänderungen von kompressiblen Fluiden beschreiben • können die fundamentalen Zusammenhänge und Abhängigkeiten dieser phys. Größen für einfache Strömungsvorgänge sowie strömungsphänomenologische Besonderheiten kompressibler Strömungen erkennen und beschreiben • kennen die der Herleitung des Energiesatzes zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien und können die aus den Erhaltungssätzen abgeleiteten integralen Gleichungen auf einfache eindimensionale reibungsfreie kompressible Strömungen anwenden • können den Verlauf der Temperaturgrenzschicht in Wandnähe in Abhängigkeit der relevanten Parameter qualitativ darstellen • können die gasdynamischen Beziehungen auf einfache 1D Innen- und Außenströmungen mit und ohne Verdichtungsstöße und Expansionen anwenden • können die 1D Strömung in Düsen und Diffusoren bei gegebener Kontur berechnen • sind in der Lage, dank des erworbenen physikalischen Verständnisses, Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und auf Plausibilität zu überprüfen
13. Inhalt:	• Drehungsfreie und drehungsbehaftete Strömungen: Begriffe und Definitionen, Wirbelsätze, Potenzialströmungen, Singularitätenmethode • Einführung in die Aerodynamik von Luftfahrzeugen (Unterschall): Profile, Flügel endlicher Streckung, statische Stabilität in der Längsbewegung • Energieerhaltungssatz: Begriffe und Definitionen, Herleitung der differentiellen Form, Spezialformen, Temperaturgrenzschichten bei idealen Gasen, kompressible, reibungsfreie Strömungen • Gasdynamik: Erhaltungssätze bei 1D-Strömungen, isentrope Strömungen in der Stromröhre, senkrechte cund schräge Verdichtungsstöße, Expansionen, Stoß-Expansionstheorie, Düsenströmungen, Diffusorströmungen
14. Literatur:	Zusätzlich zur Literatur zum Modul SL I: • Anderson, J.D. Jr.: Modern Compressible Flow, Mc Graw-Hill, 1990 • Anderson, J.D. Jr.: Hypersonic and High Tem-perature Gas Dynamics, AIAA, 2000 • Oswatitsch, K.: Grundlagen der Gasdynamik, Springer, 1976 • Shapiro, A.H.: The Dynamics and Thermodynamics of Compressible Fluid Flow. 2 Bände, The Ronald Press Company, (Bd.1), 1953 bzw. (Bd. 2), 1954 • Skript • Foliensatz
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 213401 Vorlesung Strömungslehre II • 213402 Übung Strömungslehre II • 213403 Tutorium Strömungslehre II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (55h Präsenzzeit, 125h Selbststudium)

17. Prüfungsnummer/n und -name:	21341	Strömungslehre II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, 40 min Kurzfragen ohne Hilfsmittel; 80 min Aufgaben mit Hilfsmitteln
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:	PowerPoint, Overhead-Projektor, Tafel, Kurzvideos	
20. Angeboten von:		

Modul: 43890 Synergetik

2. Modulkürzel:	051220900	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	PD Michael Schanz
9. Dozenten:	Michael Schanz
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden erlernen die für das Verständnis notwendigen Begriffe aus der Nichtlinearen Dynamik. Dazu gehören verschiedene Attraktor- und Bifurkationstypen. Sie sind vertraut mit den Begriffen Zeitskalentrennung, linear stabile und instabile Moden, Ordnungsparameter, Zentrums-Mannigfaltigkeit sowie zirkuläre Kausalität. Sie lernen die Methoden der adiabatischen und exakten Elimination. Außerdem erlernen sie die Funktionsweise von Selektions- und gekoppelten Selektionsgleichungen und deren Anwendungen.
13. Inhalt:	Diese Vorlesung befasst sich mit Selbstorganisationsphänomen, wobei Wert darauf gelegt wird einen möglichst umfassenden Überblick über die zum Teil sehr verschiedenen Ausprägungen von Selbstorganisationsphänomenen zu geben. Ein Hauptziel der Vorlesung ist es die mathematische Theorie der Selbstorganisation - die Synergetik - vorzustellen und anhand einiger ausgewählter Beispiele zu veranschaulichen. Dabei sind viele Grundlagen aus der Theorie der Nichtlinearen Dynamik notwendig die in der Vorlesung alle vorgestellt und ausführlich erklärt werden.
14. Literatur:	• Hermann Haken, Synergetics, Introduction and Advanced Topics, Springer-Verlag, 2004 • Vorlesungsbergleitende Maple-Worksheets
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	438901 Vorlesung Synergetik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43891 Synergetik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 12030 Systemdynamik

2. Modulkürzel:	074710001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny
9. Dozenten:	Oliver Sawodny
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Pflichtmodule Mathematik
12. Lernziele:	Der Studierende • kann lineare dynamische Systeme analysieren, • kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen • kennt den mathematisch-methodischen Hintergrund zur Systemdynamik
13. Inhalt:	Einführung mathematischer Modelle, vertiefte Darstellung zur Analyse im Zeitbereich, vertiefte Darstellung zur Analyse im Frequenzbereich/ Bildbereich, Integraltransformationen
14. Literatur:	• Vorlesungsumdrucke • Föllinger, O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. 7. Aufl., Hüthig Verlag 1999 • Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und Z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002 • Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg 2002 • Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 120301 Vorlesung Systemdynamik • 120302 Übung Systemdynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 58 h **Gesamt: 90 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12031 Systemdynamik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel
18. Grundlage für ... :	12270 Simulationstechnik

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 38780 Systemdynamik

2. Modulkürzel:	074710001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny
9. Dozenten:	Oliver Sawodny
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Pflichtmodule Mathematik
12. Lernziele:	Der Studierende • kann lineare dynamische Systeme analysieren, • kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen • kennt den mathematisch-methodischen Hintergrund zur Systemdynamik
13. Inhalt:	Einführung mathematischer Modelle, vertiefte Darstellung zur Analyse im Zeitbereich, vertiefte Darstellung zur Analyse im Frequenzbereich/ Bildbereich, Integraltransformation
14. Literatur:	• Vorlesungsumdrucke • Föllinger, O. : Laplace-, Fourier- und Z-Transformation. 7. Aufl., Hüthig Verlag 1999 • Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und Z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002 • Unbehauen, R.: Systemtheorie1, Oldenbourg 2002 • Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 387801 Vorlesung Systemdynamik • 387802 Übung Systemdynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 h Selbststudiumszeit/Nachbearbeitszeit: 58h

	Gesamt:	**90h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38781	Systemdynamik (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik	

Modul: 12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074710003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I - III
12. Lernziele:	Der Studierende • kann mathematische Modelle anhand der physikalischen Grundlagen aufstellen, • kann lineare dynamische Systeme im Frequenzbereich und im Zeitbereich analysieren, • kann lineare dynamische Systeme im Zustandsraum analysieren, • kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen
13. Inhalt:	Physikalische Grundlagen zur Systemmodellierung, Analyse linearer Übertragungsgleider im Zeitbereich, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Analyse linearer Übertragungsgleider im Frequenzbereich, Stabilität und Zeitverhalten, Zustandsraummethodik
14. Literatur:	Lunze, J.: Regelungstechnik 1, 9. Aufl. Springer Verlag Berlin, 2013 Föllinger, O.: Regelungstechnik:Einführung in die Methoden und ihre Anwendungen, 11. Aufl. VDE, Berlin, 2013 Zusätzliche Literatur wird in den Vorlesungen bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 127601 Vorlesung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik • 127602 Übung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	21 Std. Präsenz 34 Std. Vor- und Nacharbeit 35 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung **90 Std. Summe**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12761 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht grafikfähig, nicht programmierbar) und alle nicht elektronischen Hilfsmittel

18. Grundlage für ... :	• 46370 Systemdynamische Grundlagen der Medizintechnik • 29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme • 14190 Regelungstechnik
19. Medienform:	Vorlesungsumdruck, Übungsblätter, Folien, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 38870 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074710003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I - III
12. Lernziele:	Der Studierende • kann lineare dynamische Systeme analysieren • kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen
13. Inhalt:	Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Zustandsraumdarstellung
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 388701 Vorlesung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik • 388702 Übung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	21 Std. Präsenz 34 Std. Vor- und Nacharbeit 35 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung **90 Std. Summe**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38871 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

Modul: 37930 Systemische Physiologie

2. Modulkürzel:	040100501	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Wolfgang Peter Hauber
9. Dozenten:	• Wolfgang Peter Hauber • Elke Scheibler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen physiologischer Prozesse auf zellulärer und systemischer Ebene im Tier- und Pflanzenreich. Sie können physiologische Prozesse in experimentellen Versuchen nachstellen und durch mathematische Modelle und quantitative Methoden beschreiben.
13. Inhalt:	• Neurophysiologie (Nerv, Muskel, Synapse) • Sinnesphysiologie (Gehör, visuelles System) • Stoffwechselphysiologie (Herz-/Kreislaufsystem, Atmung)
14. Literatur:	Moyes & Schulte: Tierphysiologie (auch als engl. Lehrbuch vorhanden)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 379301 Vorlesung Tier- und Humanphysiologie • 379302 Laborpraktische Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Präsenzzeit in Stunden: 60 Stunden • Selbststudiumszeit in Stunden: 30 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37931 Systemische Physiologie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 40950 Systemische Physiologie

2. Modulkürzel:	040100501	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Wolfgang Peter Hauber
9. Dozenten:	• Wolfgang Peter Hauber • Elke Scheibler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen physiologischer Prozesse auf zellulärer und systemischer Ebene im Tier- und Pflanzenreich. Sie können physiologische Prozesse in experimentellen Versuchen nachstellen und durch mathematische Modelle und quantitative Methoden beschreiben.
13. Inhalt:	Neurophysiologie (Nerv, Muskel, Synapse) Sinnesphysiologie (Gehör, visuelles System) Stoffwechselphysiologie (Herz-/Kreislaufsystem, Atmung)
14. Literatur:	Moyes & Schulte: Tierphysiologie (auch als engl. Lehrbuch vorhanden)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 409501 Vorlesung Tier- und Humanphysiologie • 409502 Laborpraktische Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit in Stunden: 60 Stunden Selbststudiumszeit in Stunden: 30 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40951 Systemische Physiologie (BSL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 40090 Systemkonzepte und -programmierung

2. Modulkürzel:	051200005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kurt Rothermel
9. Dozenten:	• Kurt Rothermel • Frank Dürr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	* Modul 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung * Modul 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen
12. Lernziele:	* Verstehen grundlegender Architekturen und Organisationsformen von Software-Systemen * Verstehen systemnaher Konzepte und Mechanismen * Kann existierende Systemplattformen und Betriebssysteme hinsichtlich ihrer Eigenschaften analysieren und anwenden. * Kann systemnahe Software entwerfen und implementieren. * Kann nebenläufige Programme entwickeln * Kann mit Experten anderer Fachgebiete die Anwendung von Systemfunktionen abstimmen.
13. Inhalt:	Grundlegende Systemstrukturen - und organisationen • Multitaskingsystem • Multiprozessorsystem • Verteiltes System Modellierung und Analyse nebenläufiger Programme • Abstraktionen: Atomare Befehle, Prozesse, nebenläufiges Programm • Korrektheit- und Leitungskriterien Betriebssystemkonzepte • Organisation von Betriebssystemen • Prozesse und Threads • Eingabe/Ausgabe • Scheduling Konzepte zur Synchronisation über gemeinsamen Speicher • Synchronisationsprobleme und -lösungen • Synchronisationswerkzeuge: Semaphor, Monitor

	Konzepte zur Kommunikation und Synchronisation mittels Nachrichtentransfer • Taxonomie: Kommunikation und Synchronisation • Nachrichten als Kommunikationskonzept • Höhere Kommunikationskonzepte Basisalgorithmen für Verteilte Systeme • Erkennung globaler Eigenschaften • Schnappschussproblem • Konsistenter globaler Zustand • Verteilte Terminierung Praktische nebenläufige Programmierung in Java • Threads und Synchronisation • Socketschnittstelle • RMI Programmierung
14. Literatur:	Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 400901 Vorlesung Systemkonzepte und -programmierung • 400902 Übung Systemkonzepte und -programmierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 40091 Systemkonzepte und -programmierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme

Modul: 51940 Systems Theory in Systems Biology

2. Modulkürzel:	074710015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Ronny Feuer
9. Dozenten:	• Nicole Radde • Ronny Feuer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	English: Prerequisites for the module are a basic knowledge in the area of mathematical modeling, simulation and systems analysis, as well as basic theoretical knowledge in the area of molecular biology. Deutsch: Vorausgesetzt werden Grundlagen in der mathematischen Modellierung, Simulation und Systemanalyse, sowie theoretische Grundkenntnisse aus der Molekularbiologie.
12. Lernziele:	English: After participating in the module, the students are able to name and explain advanced methods for the mathematical modeling and the model analysis of biochemical reaction networks. They are able to apply these methods to predefined systems. Deutsch: Nach Besuch des Moduls, können die Studenten fortgeschrittenen Verfahren zur mathematischen Modellierung und der Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken benennen und erklären. Sie können diese auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden.
13. Inhalt:	The students learn about the following topics * Feedback in biochemical (regulatory) networks * Biological oscillators, switches, and rhythm * Statistical approaches for parameter and structure identification * Model reduction * Boolean and structural modeling
14. Literatur:	Skript auf ILIAS und weiterführende Literatur

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 519401 Vorlesung Systems Theory in Systems Biology • 519402 Übung Systems Theory in Systems Biology • 519403 Seminar Systems Theory in Systems Biology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56h Selbststudium: 124 h Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51941 Systems Theory in Systems Biology (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 43770 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum)

2. Modulkürzel:	074740005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	12.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Ronny Feuer
9. Dozenten:	• Ronny Feuer • Nicole Radde • Dozenten des Instituts
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Introduction to Systems Biology
12. Lernziele:	Nach Besuch des Moduls, können die Studenten fortgeschrittenen Verfahren zur mathematischen Modellierung und der Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken benennen und erklären. Sie können diese auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden. Die Studenten können mit wichtigen Computerprogrammen zur Modellierung, Simulation und Modellanalyse umgehen und können diese selbständig auf gegebene Probleme anwenden, die gefundenen Lösungen bewerten, Fehler entdecken und korrigieren. Die Studierenden können Standardmethoden zum Einbringen quantitativer Daten in ein vorhandenes mathematisches Modell anwenden.
13. Inhalt:	• Rückführschleifen in biochemischen Netzwerken • Biologische Oszillatoren, Schalter und Rhythmen • Statistische Ansätze zur Parameter- und Strukturidentifikation • Modellreduktion • Boolesche und strukturelle Modellierung • Einführung in die verwendeten Programme (u.a. Matlab, Copasi) • Modellierung von verschiedenen biologisch relevanten Systemen mit verschiedenen Modellierungsansätzen • Parameteridentifikation

	• Modellanalyse
14. Literatur:	Materialien werden während der Vorlesung und des Praktikums bzw während einer Vorbesprechung ausgegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 437701 Vorlesung Systems Theory in Systems Biology • 437702 Übung Systems Theory in Systems Biology • 437703 Seminar Systems Theory in Systems Biology • 437704 Praktikum Systems Theory in Systems Biology
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung mit Übung und Seminar,** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden **Summe: 180 Stunden** **Praktikum** Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 60 Stunden **Summe: 180 Stunden** **SUMME: 360 Stunden**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 43771 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum) (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0 • 43772 Systemtheorie in der Systembiologie (mit Rechnerpraktikum) (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung, Übung, Seminar, Rechnerpraktikum
20. Angeboten von:	

Modul: 37300 Technische Akustik

2. Modulkürzel:	020800012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Philip Leistner
9. Dozenten:	Philip Leistner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Höherer Mathematik
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Berechnung und Messung von Schallfeldern, insbesondere an Oberflächen und in Hohlräumen. Ferner sind die Studierenden mit den Methoden und Mitteln zur Beeinflussung (Dämpfung, Dämmung) und Bewertung (Wahrnehmung, Wirkung, Sound Design) von generischen und technischen Schallquellen vertraut.
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der technischen Akustik in folgender Gliederung: • Schallfeldgrößen - Grundlegende Größen (Luft- und Körperschall), Pegel, komplexe und spektrale Darstellung • Schallquellen - Grundtypen, Abstrahlung, Wellenarten, strömungsinduzierte Schallquellen • Schallfelder - Schallreflexion, -absorption und -beugung, Kanal- und Raumakustik, Schalldämpfung und -dämmung • Beeinflussung von Schallfeldern - Schallabsorber, Schalldämpfer, Schalldämmende Elemente, Aktive Systeme • Messung und Analyse von Schallfeldern - Sensoren und Aktoren, Signalverarbeitung, Bestimmung der Schallleistung, Schallmessung in Strömungen • Wahrnehmung und Wirkung von Schall - Begriffe und Größen, Bewertung von Schall, Schallwirkungen, Psychoakustik und Sound Design • Technische Geräuschquellen - Kenngrößen und ihre Bestimmung, Typen und Bauformen, Wege zur Geräuschminderung • Akustische Behandlung technischer Systeme - Methodik, Normen und Grenzwerte, Beispiele
14. Literatur:	• Vorlesungsskript

	Weiterführende Literatur: • Müller, G., Möser, M: Taschenbuch der technischen Akustik. Springer Verlag, Berlin (2004) • Cremer, L., Heckl, M.: Körperschall - Physikalische Grundlagen und technische Anwendungen. Springer Verlag, Berlin (2007) • Hansen, C.H., Snyder, S.D.: Active Control of Noise and Vibration. E & FN Spon, London (1997) • Fastl, H., Zwicker, E.: Psychoacoustics - Facts and Models. Springer Verlag, Berlin (2007) • Blauert, J., Xiang, N.: Acoustics for Engineers. Springer Verlag, Berlin (2009)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	373001 Vorlesung Grundlagen der technischen Akustik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h **Gesamt: 90 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37301 Technische Akustik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Klausur
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpointpräsentation
20. Angeboten von:	Lehrstuhl für Bauphysik

Modul: 48670 Technische Mechanik III/2: Kinematik, Kinetik und Schwingungen von Starrkörpern

2. Modulkürzel:	021020012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik III
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen elementare Konzepte der Kinematik und Kinetik zur Beschreibung von bewegten mechanischen Systemen und deren Anwendungen auf die Dynamik und das Schwingungsverhalten von Tragwerken.
13. Inhalt:	Thema der Vorlesung ist die geometrische Beschreibung von Bewegungen materieller Körper (Massenpunkte und Starrkörper) sowie die Darstellung deren physikalischer Ursache. Die Konzepte sind direkte Grundlage beispielsweise für die Trassierung im Straßen- und Eisenbahnbau und der Beschreibung von Bauwerksbewegungen infolge Wind-, Erdbeben-, Maschinen- und Stoßerregungen. Die Vorlesung gliedert sich in die drei Abschnitte Kinematik, Kinetik und Schwingungen. Die Kinematik ist die Lehre der Geometrie der Bewegungen materieller Körper. Die Kinetik liefert den physikalischen Zusammenhang zwischen den Bewegungen und der auf den materiellen Körper wirkenden Kräfte. Schwingungen sind besondere Bewegungen mit periodischer Struktur, die für Bauwerke von hoher Bedeutung sind. • Kinematik der Massenpunkte: Geradlinige und krummlinige Bewegung, Relativbewegung • Kinematik der Starrkörper: Translation und Rotation, allgemeine und ebene Bewegung starrer Körper • Kinetik der Massenpunkte: Impuls- und Drallsatz, d'Alembertsche Trägheitskräfte, Kinetik der Relativbewegung, Energie- und Arbeitssatz der Punktkinetik

	• Kinetik starrer Körper: Massenbilanz, Impuls- und Drallsatz, Drallvektor und Massenträgheitstensor, Eulersche Kreiselgleichungen, Energieund Arbeitssatz starrer Körper, Prinzip von d'Alembert • Elementare Stoßtheorie • Einführung in die Schwingungslehre: Grundbegriffe, ungedämpfte freie und erregte Schwingungen, gedämpfte freie und erregte Schwingungen.
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt. D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall [2012], Technische Mechanik III: Kinetik, 12. Auflage, Springer. D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers, J. Schröder, R. Müller [2012], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik III: Kinetik, 10. Auflage, Springer. R. C. Hibbeler [2012], Technische Mechanik III. Dynamik, Pearson Studium.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 486701 Vorlesung Technische Mechanik III/2 • 486702 Vortragsübung Technische Mechanik III/2 • 486703 Tutorium Technische Mechanik III/2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: • Vorlesung 28h • Vortragsübung 7h Selbststudium / Nacharbeitung: • Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) 43 h • Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) 12 h Gesamt: 90h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 48671 Technische Mechanik III/2: Kinematik, Kinetik und Schwingungen von Starrkörpern (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)

Modul: 14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide

2. Modulkürzel:	021020003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Ehlers
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung CS ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Vertiefungsrichtung NES ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester ➞ Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Wahlpflichtbereich ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester ➞ Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester ➞ Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester ➞ Fachstudium -->Wahlpflichtbereich ➞ B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester ➞ Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester ➞ Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I + II
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Energiemethoden der Elastostatik und deren Anwendung auf Stäbe und Balkensysteme. Darüber hinaus verstehen Sie die Modellierung inkompressibler Fluide auf der Grundlage der Kontinuumsmechanik deformierbarer Körper und die Anwendung dieser Theorie auf elementare statische und dynamische Probleme der Fluidmechanik.
13. Inhalt:	**Teil I: Energiemethoden der Elastostatik** Kenntnisse der Energiemethoden der Mechanik sind Voraussetzung für die Berechnung von Deformations- und Stabilitätsproblemen elastischer Stäbe und Balken. Gleichzeitig dienen sie als Grundlage zur Behandlung statisch unbestimmter Probleme. Die Vorlesung behandelt zunächst die Energiemethoden der Elastostatik als Grundlage der analytischen Mechanik deformierbarer Körper. Anschließend erfolgt eine Darstellung der wichtigsten Anwendungsfälle innerhalb der Elastostatik.

- Formänderungsenergie und Arbeitssätze der linearen Elastostatik
- Sätze von Castigliano, Betti und Maxwell
- Das Prinzip der virtuellen Arbeit deformierbarer Körper
- Berechnung von Verschiebungen und Verdrehungen
- Einfach statisch unbestimmte Systeme
- Stabilitätsprobleme der linearen Elastostatik, Euler-Knickstäbe
- Festigkeitshypothesen des Gleichgewichts

Teil II: Mechanik der inkompressiblen Fluide

Kenntnisse der Strömungsmechanik sind Voraussetzung zur Lösung einer breiten Klasse von Problemstellungen des Bauingenieurwesens. Die Vorlesung liefert Grundlagen der Kontinuumsmechanik der Fluide und behandelt zunächst Konzepte zur Beschreibung der Wirkung ruhender Fluide auf Strukturen. Anschließend erfolgt eine Darstellung von Methoden der Hydrodynamik idealer und viskoser Fluide zur Beschreibung ihrer Bewegung sowie ihrer Wirkung auf Strukturen.

- Elementare Begriffe der Kontinuumsmechanik
- Kontinuumsmechanische Bilanzsätze für Masse, Impuls und mechanische Leistung
- Stoffgesetze für ideale und viskose Flüssigkeiten
- Hydrostatik: Flüssigkeiten im Schwerefeld, Auftrieb und Schwimmstabilität, Flüssigkeitsdruck auf ebene und gekrümmte Flächen, Stromfadentheorie (Bernoulli-Gleichung)
- Hydrodynamik idealer und viskoser Flüssigkeiten: Euler- und Navier-Stokes-Gleichung, Ähnlichkeitsbetrachtungen
- Hydraulik: Darcy-Strömung

14. Literatur:

- Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.
- D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, P. Wriggers [2004], Technische Mechanik IV, 5. Auflage, Springer.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 144201 Vorlesung Technische Mechanik III
- 144202 Übung Technische Mechanik III
- 144203 Tutorium Technische Mechanik III

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit**:**

- Vorlesung **42 h**
- Vortragsübung **28 h**

Selbststudium / Nacharbeitszeit:

- Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) **65 h**
- Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) **45 h**

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 14421 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide

		(PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung Hausübungen
	• V	Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	10620	Technische Mechanik IV & Baustatik I
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)	

Modul: 34160 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Inkompressible Fluide und Dynamik von Starrkörpern

2. Modulkürzel:	021010009	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	7.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Marc-André Keip
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kompetenzen aus Technische Mechanik I und Technische Mechanik II
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Energiemethoden der Elastostatik und deren Anwendung auf Stäbe und Balkensysteme. Sie verstehen die Modellierung inkompressibler Fluide auf der Grundlage der Kontinuumsmechanik deformierbarer Körper und die Anwendung dieser Theorie auf elementare statische und dynamische Probleme der Fluidmechanik. Darüber hinaus beherrschen Sie elementare Konzepte der Kinematik und Kinetik zur Beschreibung von bewegten mechanischen Systemen und deren Anwendungen auf die Dynamik und das Schwingungsverhalten von Tragwerken.
13. Inhalt:	**Teil I: Energiemethoden der Elastostatik** Kenntnisse der Energiemethoden der Mechanik sind Voraussetzung für die Berechnung von Deformations- und Stabilitätsproblemen elastischer Stäbe und Balken. Gleichzeitig dienen sie als Grundlage zur Behandlung statisch unbestimmter Probleme. Die Vorlesung behandelt zunächst die Energiemethoden der Elastostatik als Grundlage der analytischen Mechanik deformierbarer Körper. Anschließend erfolgt eine Darstellung der wichtigsten Anwendungsfälle innerhalb der Elastostatik. • Formänderungsenergie und Arbeitssätze der linearen Elastostatik • Sätze von Castigliano, Betti und Maxwell • Das Prinzip der virtuellen Arbeit deformierbarer Körper • Berechnung von Verschiebungen und Verdrehungen • Einfach statisch unbestimmte Systeme

- Stabilitätsprobleme der linearen Elastostatik, Euler-Knickstäbe
- Festigkeitshypothesen des Gleichgewichts

Teil II: Inkompressible Fluide
Kenntnisse der Strömungsmechanik sind Voraussetzung zur Lösung einer breiten Klasse von Problemstellungen des Bauingenieurwesens. Die Vorlesung liefert Grundlagen der Kontinuumsmechanik der Fluide und behandelt zunächst Konzepte zur Beschreibung der Wirkung ruhender Fluide auf Strukturen. Anschließend erfolgt eine Darstellung von Methoden der Hydrodynamik idealer und viskoser Fluide zur Beschreibung ihrer Bewegung sowie ihrer Wirkung auf Strukturen.

- Elementare Begriffe der Kontinuumsmechanik
- Kontinuumsmechanische Bilanzsätze für Masse, Impuls und mechanische Leis-tung
- Stoffgesetze für ideale und viskose Flüssigkeiten
- Hydrostatik: Flüssigkeiten im Schwerefeld, Auftrieb und Schwimmstabilität, Flüssigkeitsdruck auf ebene und gekrümmte Flächen, Stromfadentheorie (Bernoulli-Gleichung)
- Hydrodynamik idealer und viskoser Flüssigkeiten: Euler- und Navier-Stokes-Gleichung, Ähnlichkeitsbetrachtungen
- Hydraulik: Darcy-Strömung

Teil III: Dynamik von Starrkörpern
Thema der Vorlesung ist die geometrische Beschreibung von Bewegungen materieller Körper (Massenpunkte und Starrkörper) sowie die Darstellung deren physikalischer Ursache. Die Konzepte sind direkte Grundlage beispielsweise für die Trassierung im Straßen- und Eisenbahnbau und der Beschreibung von Bauwerksbewegungen infolge Wind-, Erdbeben-, Maschinen- und Stoßerregungen. Die Vorlesung gliedert sich in die drei Abschnitte Kinematik, Kinetik und Schwingungen. Die Kinematik ist die Lehre der Geometrie der Bewegungen materieller Körper. Die Kinetik liefert den physikalischen Zusammenhang zwischen den Bewegungen und der auf den materiellen Körper wirkenden Kräfte. Schwingungen sind besondere Bewegungen mit periodischer Struktur, die für Bauwerke von hoher Bedeutung sind.

- Kinematik der Massenpunkte: Geradlinige und krummlinige Bewegung, Relativbewegung
- Kinematik der Starrkörper: Translation und Rotation, allgemeine und ebene Bewegung starrer Körper
- Kinetik der Massenpunkte: Impuls- und Drallsatz, d'Alembertsche Trägheitskräfte, Kinetik der Relativbewegung, Energie- und Arbeitssatz der Punktkinetik
- Kinetik starrer Körper: Massenbilanz, Impuls- und Drallsatz, Drallvektor und Massenträgheitstensor, Eulersche Kreiselgleichungen, Energie und Arbeitssatz starrer Körper, Prinzip von d'Alembert
- Elementare Stoßtheorie

	• Einführung in die Schwingungslehre: Grundbegriffe, ungedämpfte freie und erregte Schwingungen, gedämpfte freie und erregte Schwingungen.
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt. • D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder & W. Wall [2012], Technische Mechanik Band 3: Kinetik, 12. Auflage, Springer. • D. Gross, W. Ehlers & P. Wriggers [2012], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3: Kinetik, Hydrodynamik, 10. Auflage, Springer. • D. Gross, W. Hauger, W. Schnell and P. Wriggers [2012], Technische Mechanik Band 4: Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden, 8. Auflage, Springer. • D. Gross, W. Hauger, E. A. Werner & J. Schröder [2012], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 4: Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden, 1. Auflage, Springer. • R. C. Hibbeler [2012], Technische Mechanik 3, Dynamik, Pearson Studium.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 341601 Vorlesung Technische Mechanik III • 341602 Vortragsübung Technische Mechanik III • 341603 Tutorium Technische Mechanik III
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung** • Präsenzzeit 63 h • Selbststudiumszeit 100 h **Vortragsübung** • Präsenzzeit 42 h • Selbststudiumszeit 65 h **Gesamt: 270 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34161 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Inkompressible Fluide und Dynamik von Starrkörpern (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Selbstständige Bearbeitung von Hausübungen in jedem Semester.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10620 Technische Mechanik IV & Baustatik I

2. Modulkürzel:	021010004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Bischoff
9. Dozenten:	• Wolfgang Ehlers • Christian Miehe • Manfred Bischoff
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I, II + III
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen elementare Konzepte der Kinematik und Kinetik zur Beschreibung von bewegten mechanischen Systemen und deren Anwendungen auf die Dynamik und das Schwingungsverhalten von Tragwerken (Teil I). Darüber hinaus beherrschen Sie elementare Grundlagen der Baustatik im Hinblick auf die Modellbildung und Systemerkennung sowie Verfahren zur Berechnung statisch bestimmter und statisch unbestimmter Systeme (Teil II).
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung kombiniert Themen aus der Technischen Mechanik (Ehlers/Miehe) und der Baustatik und Baudynamik (Bischoff). **Teil I: Kinematik, Kinetik und Schwingungen von Starrkörpern** Thema der Vorlesung ist die geometrische Beschreibung von Bewegungen materieller Körper (Massenpunkte und Starrkörper) sowie die Darstellung deren physikalischer Ursache. Die Konzepte sind direkte Grundlage beispielsweise für die Trassierung im Straßen- und Eisenbahnbau und der Beschreibung von Bauwerksbewegungen infolge Wind-, Erdbeben-, Maschinen- und Stoßerregungen. Die Vorlesung gliedert sich in die drei Abschnitte Kinematik, Kinetik und Schwingungen. Die Kinematik ist die Lehre der Geometrie der Bewegungen materieller Körper. Die Kinetik liefert den physikalischen Zusammenhang zwischen den Bewegungen und der auf den materiellen Körper wirkenden Kräfte.

Schwingungen sind besondere Bewegungen mit periodischer Struktur, die für Bauwerke von hoher Bedeutung sind.

- Kinematik der Massenpunkte: Geradlinige und krummlinige Bewegung, Relativbewegung
- Kinematik der Starrkörper: Translation und Rotation, allgemeine und ebene Bewegung starrer Körper
- Kinetik der Massenpunkte: Impuls- und Drallsatz, d'Alembertsche Trägheitskräfte, Kinetik der Relativbewegung, Energie- und Arbeitssatz der Punktkinetik
- Kinetik starrer Körper: Massenbilanz, Impuls- und Drallsatz, Drallvektor und Massenträgheitstensor, Eulersche Kreiselgleichungen, Energie- und Arbeitssatz starrer Körper, Prinzip von d'Alembert
- Elementare Stoßtheorie
- Einführung in die Schwingungslehre: Grundbegriffe, ungedämpfte freie und erregte Schwingungen, gedämpfte freie und erregte Schwingungen

Teil II: Baustatik I

Im zweiten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen für die qualitative und quantitative Beurteilung von Tragwerken geliefert. Am Beispiel ebener Stabtragwerke wird der gesamte Vorgang von der Systemerkennung bis zur Ermittlung von Kraft- und Verschiebungsgrößen aufgezeigt. Die bereits in der technischen Mechanik besprochenen physikalischen Gesetze werden vertieft und für die quantitative Beurteilung von Tragwerken angewandt. Außerdem werden die Grundlagen der wichtigsten praktischen Rechenverfahren bereitgestellt.

- Aufgaben der Baustatik
- typische Tragwerke des Bauwesens und ihre Eigenschaften
- Grundbegriffe des Tragverhaltens; Steifigkeit, Festigkeit, Duktilität; Gegenüberstellung von Material-, Querschnitts- und Struktureigenschaften
- mechanische Modellbildung, Identifikation von Tragwerk und statischem System
- Systemerkennung und Systembeurteilung; Zerlegung räumlicher Tragwerke in ebene Systeme
- lineare Berechnung ebener Stabtragwerke: Annahmen und Grenzen der Theorie
- ebene Balkentheorien nach Bernoulli und Timoschenko, Grundgleichungen (Gleichgewicht, Kinematik und Material)
- statische und geometrische Bestimmtheit und deren Bedeutung für Rechenverfahren und Tragwerksentwurf und -beurteilung
- Grundlagen des Kraft- und Verschiebungsgrößenverfahrens

14. Literatur:

Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.

- D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder [2004], Technische Mechanik III: Kinetik, 8. Auflage, Springer.
- D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2005], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik III: Kinetik, 7. Auflage, Springer.

	• R. C. Hibbeler [2006], Technische Mechanik III. Dynamik, Pearson Studium. • Vorlesungsskript „Baustatik I“, Institut für Baustatik und Baudynamik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 106201 Vorlesung Technische Mechanik IV und Baustatik I • 106202 Übung Technische Mechanik IV und Baustatik I • 106203 Tutorium Technische Mechanik IV und Baustatik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 52 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 128 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	• 10630 Baustatik II • 15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie • 15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker

2. Modulkürzel:	072810010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard
9. Dozenten:	• Peter Eberhard • Michael Hanss
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I-III
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik IV besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stoßmechanik, der kontinuierlichen Schwingungslehre, den Energiemethoden der Elasto-Statik und der finiten Elemente Methode. Sie beherrschen somit selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen weiterführender grundlegender mechanischer Methoden der Statik und Dynamik.
13. Inhalt:	**Stoßprobleme:** • elastischer und plastischer Stoß, schiefer Stoß, exzentrischer Stoß, rauer Stoß, Lagerstoß **Kontinuierliche Schwingungs-systeme:** • Transversalschwingungen einer Saite, Longitudinal-schwingungen eines Stabes, Torsionsschwingungen eines Rundstabes, Biegeschwingungen eines Balkens, Eigenlösungen der eindimensionalen Wellengleichung, Eigenlösungen bei Balkenbiegung, freie Schwingungen kontinuierlicher Systeme **Energiemethoden der Elasto-Statik** : • Formänderungsenergie eines Stabes bzw. Balkens, Arbeitssatz, Prinzip der virtuellen Arbeit/Kräfte, Satz von Castigliano, Satz von Menabrea, Maxwellscher Vertauschungssatz, Satz vom Minimum der potenziellen Energie

	Methode der finiten Elemente: • Einzelelement, Gesamtsystem, Matrixverschie-bungsgrößenverfahren, Ritzsches Verfahren
14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungs- und Übungsunterlagen • Gross, D., Hauger, W., Wriggers, P.: Technische Mechanik 4 - Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Berlin: Springer, 2007 • Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1-3. München: Pearson Studium, 2005 • Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 149201 Vorlesung Technische Mechanik IV • 149202 Übung Technische Mechanik IV
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14921 Technische Mechanik IV für Mathematiker (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Beamer • Tablet-PC/Overhead-Projektor • Experimente
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

Modul: 13750 Technische Strömungslehre

2. Modulkürzel:	042010001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Höhere Mathematik
12. Lernziele:	Die Studierenden kennendie physikalischen und theoretischen Gesetzmäßigkeiten der Fluidmechanik (Strömungsmechanik). Grundlegende Anwendungsbeispiele verdeutlichen die jeweiligen Zusammenhänge. Die Studierenden sind in der Lage einfache strömungstechnische Anlagen zu analysieren und auszulegen.
13. Inhalt:	• Stoffeigenschaften von Fluiden • Kennzahlen und Ähnlichkeit • Statik der Fluide (Hydrostatik und Aerostatik) • Grundgesetze der Fluidmechanik (Erhaltung von Masse, Impuls und Energie) • Elementare Anwendungen der Erhaltungsgleichungen • Rohrhydraulik • Differentialgleichungen für ein Fluidelement
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript „Technische Strömungslehre E. Truckenbrodt, Fluidmechanik, Springer Verlag F.M. White, Fluid Mechanics, McGraw - Hill E. Becker, Technische Strömungslehre, B.G. Teubner Studienbücher

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 137501 Vorlesung Technische Strömungslehre • 137502 Übung Technische Strömungslehre • 137503 Seminar Technische Strömungslehre
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13751 Technische Strömungslehre (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft
19. Medienform:	• Tafelanschrieb, Tablet-PC • PPT-Präsentationen • Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:	

Modul: 12320 Technische Thermodynamik 1

2. Modulkürzel:	042100011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß
9. Dozenten:	Joachim Groß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die thermodynamischen Grundbegriffe und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren. • sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen und Stoffmodellen durchführen. • sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden. • Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.
13. Inhalt:	Thermodynamik ist die allgemeine Theorie energie- und stoffumwandelnder Prozesse. Diese Veranstaltung vermittelt die Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder. Im Einzelnen: • Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung

	• Prinzip der thermodynamischen Modellbildung • Prozesse und Zustandsänderungen • Thermische und kalorische Zustandsgrößen • Zustandsgleichungen und Stoffmodelle • Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen • Dissipation • Ausgewählte Modellprozesse: Reversible Prozesse, einfache Kreisprozesse, Gasturbine, Verbrennungsmotoren etc.
14. Literatur:	• H.-D. Baehr, S. Kabelac, Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin. • P. Stephan, K. Schaber, K. Stephan, F. Mayinger: Ther-modynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin. • K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 123201 Vorlesung Technische Thermodynamik 1 • 123202 Übung Technische Thermodynamik 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12321 Technische Thermodynamik 1 (ITT) (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: USL-V (Details hier unten, Punkt V, Vorleistung). • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Der Veranstaltungssinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien und Beiblätter.
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 11220 Technische Thermodynamik I + II

2. Modulkürzel:	042100010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß
9. Dozenten:	Joachim Groß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die thermodynamischen Grundbegriffe und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren. • sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen und Stoffmodellen durchführen. • sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden. • können Berechnungen zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten durchführen und verstehen die Bedeutung energetischer und entropischer Einflüsse auf diese Gleichgewichtslagen.

	• Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.
13. Inhalt:	Thermodynamik ist die allgemeine Theorie energie- und stoffumwandelnder Prozesse. Diese Veranstaltung vermittelt die Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder. Im Einzelnen: • Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung • Prinzip der thermodynamischen Modellbildung • Prozesse und Zustandsänderungen • Thermische und kalorische Zustandsgrößen • Zustandsgleichungen und Stoffmodelle • Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen • Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept • Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc. • Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption • Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial • Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen
14. Literatur:	• H.-D. Baehr, S. Kabelac, Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin. • P. Stephan, K. Schaber, K. Stephan, F. Mayinger: Ther-modynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin. • K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 112201 Vorlesung Technische Thermodynamik I • 112202 Übung Technische Thermodynamik I • 112203 Vorlesung Technische Thermodynamik II • 112204 Übung Technische Thermodynamik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 112 Stunden Selbststudium: 248 Stunden **Summe: 360 Stunden**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11221 Technische Thermodynamik I + II (ITT) (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Zwei bestandene Zulassungsklausuren • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Der Veranstaltungssinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien und Beiblätter.
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 55780 Technische Thermodynamik II - Auflagenmodul Maschinenbau

2. Modulkürzel:	042100016	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß
9. Dozenten:	Joachim Groß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik I, Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung
12. Lernziele:	Die Studierenden • sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung (Bilanzierung, Zustandsgleichung, Stoffmodell) durchführen. • können thermodynamische Zustandsgrößen von Reinstoffen und von Mischungen bestimmen und fallspezifisch anwenden. • sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden. Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.
13. Inhalt:	Thermodynamik ist die allgemeine Theorie von Energie- und Stoffumwandelnden Prozessen. Es werden auf Basis Thermodynamischer Grundlagen Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder vertieft. Im Einzelnen: • Prinzipien der Energie- und Stoffumwandlung. • Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen • Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept • Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.

	• Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption • Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial • Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen. • die Grundlagen reiner, reale Arbeitsmittel (Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen, p,T-, p,v-, T,s-, hT-, h,s-Diagramm, einfache Zustandsänderungen), und von Gasgemischen und feuchter Luft (h,x-Diagramm). • Weitergabe der Grundlagen zur Steigerung der Energieeffizienz von Wärmekraftmaschinen, Wärmepumpen und Kältemaschinen sowie deren Anwendung und Umsetzung • die Thermodynamik der einfachen chemischen Reaktionen (Reaktionsenthalpie, Gibbs Energie, Gasreaktionen, chemisches Gleichgewicht).
14. Literatur:	• H.-D. Baehr, S. Kabelac, Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin. • P. Stephan, K. Schaber, K. Stephan, F. Mayinger: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin. • K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55781 Technische Thermodynamik II - Auflagenmodul Maschinenbau (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10940 Theoretische Grundlagen der Informatik

2. Modulkürzel:	050420005	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Ulrich Hertrampf
9. Dozenten:	• Volker Diekert • Ulrich Hertrampf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 1. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 1. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 1. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
12. Lernziele:	Logik und Diskrete Strukturen: • Die Studierenden haben die grundsätzlichen Kenntnisse in Logik und Diskreter Mathematik erworben, wie sie in den weiteren Grundvorlesungen der Informatik in verschiedenen Bereichen benötigt werden. Automaten und Formale Sprachen: • Die Studierenden beherrschen wichtige theoretische Grundlagen der Informatik, insbesondere die Theorie und Algorithmik endlicher Automaten. Hierzu gehört das Kennenlernen, Einordnung und Trennung der Chomskyschen Sprachklassen.
13. Inhalt:	Logik und Diskrete Strukturen: • Einführung in die Aussagenlogik: Semantik (Wahrheitswerte), Syntax (Axiome und Schlussregeln), Normalformen; Hornformeln; Endlichkeitssatz; aussagenlogische Resolution; • Einführung in die Prädikatenlogik 1. Stufe: Semantik und Syntax, Normalformen, Unifikatoren, Herbrand-Theorie, prädikatenlogische Resolution; • Elementare Zahlentheorie: Rechnen mit Restklassen, endliche Körper, Euklidischer Algorithmus, Chinesischer Restsatz, Primzahltests, RSA-Verfahren; Wachstumsabschätzungen; Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung; Kombinatorik; Graphen. Automaten und Formale Sprachen:

	• Deterministische- bzw. nichtdeterministische endliche Automaten, reguläre Ausdrücke, Minimierung endlicher Automaten, Iterationslemmata für reguläre und kontextfreie Sprachen, Normalformen, Kellerautomaten, Lösen des Wortproblems kontextfreier Sprachen mit dem CYK-Algorithmus, linear beschränkte Automaten, kontextsensitive Grammatiken, Typ 0-Grammatiken und Turingmaschinen.
14. Literatur:	• John Hopcroft, Jeffrey Ullman, Einführung in die Automatentheorie, formale Sprachen und Komplexitätstheorie, 1988 • Uwe Schöning, Theoretische Informatik - kurzgefasst, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 109401 Vorlesung Logik und Diskrete Strukturen • 109402 Übung Logik und Diskrete Strukturen • 109403 Vorlesung Automaten und Formale Sprachen • 109404 Übung Automaten und Formale Sprachen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 276 h Summe: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10941 Theoretische Grundlagen der Informatik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 30 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Formale Methoden der Informatik

Modul: 39380 Theoretische Physik I: Mechanik

2. Modulkürzel:	082210001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Wunner
9. Dozenten:	Udo Seifert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module: Mathematische Methoden der Physik, Höhere Mathematik I bzw. Analysis I und Algebra I
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der fundamentalen Begriffe der klassischen Mechanik
13. Inhalt:	1. Newton'sche Mechanik 2. Lagrange'sche Mechanik 3. Hamilton'sche Mechanik
14. Literatur:	• W. Nolting: Grundkurs Theoretische Physik, Bde. 1 und 2 • W. Greiner: Theoretische Physik, Bde. 1 und 2 • F. Scheck: Theoretische Physik, Bd. 1 • A. Sommerfeld: Vorlesungen über Theoretische Physik, Bd. 1 • H. Goldstein: Klassische Mechanik • V.I. Arnol'd: Mathematische Methoden der klassischen Mechanik • L.D. Landau & E.M. Lifschitz: Lehrbuch der theoretischen Physik, Bd. 1
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 393801 Vorlesung Theoretische Physik I: Mechanik • 393802 Übung Theoretische Physik I: Mechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich und mündlich, Übungsaufgaben mit Tafelvortrag + 120-minütige unbenotete Scheinklausur • 39382 Theoretische Physik I: Mechanik (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 39390 Theoretische Physik II: Quantenmechanik

	• 39400 Theoretische Physik III: Elektrodynamik • 39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik
19. Medienform:	Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 39390 Theoretische Physik II: Quantenmechanik

2. Modulkürzel:	082210002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Wunner
9. Dozenten:	• • Hans Peter Büchler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module: Mathematische Methoden der Physik, Höhere Mathematik I + II bzw. Analysis I, II und Algebra I, II
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der fundamentalen Begriffe der Quantenmechanik
13. Inhalt:	* Wellenmechanik * Mathematisches Schema der Quantenmechanik * Die Prinzipien der Quantenmechanik * Der Drehimpuls * Teilchen im Zentralpotential
14. Literatur:	* G. Baym, "Lectures on Quantum Mechanics" (Benjamin, Reading, 1976) * E. Fick, "Einführung in die Grundlagen der Quantentheorie" (Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a.M., 1972) * S. Flügge, "Lehrbuch der Theoretischen Physik, Bd. IV: Quantentheorie I" (Springer, Berlin, 1964) * L.D. Landau und E.M. Lifschitz, "Lehrbuch der

	Theoretischen Physik, Bd. III: Quantenmechanik" (Akademie-Verlag, Berlin, 1974) * A. Messiah, "Quantum Mechanics, Vols. I, II" (North-Holland, Amsterdam, 1974)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 393901 Vorlesung Theoretische Physik II: Quantenmechanik • 393902 Übung Theoretische Physik II: Quantenmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich und mündlich, Übungsaufgaben mit Tafelvortrag + 120-minütige unbenotete Scheinklausur • 39392 Theoretische Physik II: Quantenmechanik (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 39400 Theoretische Physik III: Elektrodynamik • 39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik
19. Medienform:	Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 39400 Theoretische Physik III: Elektrodynamik

2. Modulkürzel:	082410400	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Siegfried Dietrich
9. Dozenten:	Udo Seifert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Theoretische Physik I: Klassische Mechanik Modul Theoretische Physik II: Quantenmechanik
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der mathematisch-quantitativen Beschreibung der Elektrodynamik und Befähigung zu selbständigen Anwendungen der erlernten Rechenmethoden
13. Inhalt:	• Maxwell-Gleichungen • statische und dynamische Felder im Vakuum und in Materie • kovariante Formulierung
14. Literatur:	• Jackson: Klassische Elektrodynamik • Zangwill: Modern Electrodynamics
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 394001 Vorlesung Theoretische Physik III: Elektrodynamik • 394002 Übung Theoretische Physik III: Elektrodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	270 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Übungsaufgaben mit Tafelvortrag • 39402 Theoretische Physik III: Elektrodynamik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, 120-minütige schriftliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik

2. Modulkürzel:	082410410	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Siegfried Dietrich
9. Dozenten:	Udo Seifert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Theoretische Physik I: Klassische Mechanik Modul Theoretische Physik II: Quantenmechanik Modul Theoretische Physik III: Elektrodynamik
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der mathematisch-quantitativen Beschreibung der Statistischen Physik und Befähigung zu selbständigen Anwendungen der erlernten Rechenmethoden
13. Inhalt:	• Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie: Verteilungen, Mittelwerte, Momente • Grundzüge der Statistischen Physik: Mikro- und Makrozustand, Entropie, Hauptsätze, Ensembles • Klassische Thermodynamik: Prozesse, Potentiale, Responsegrößen • Anwendungen: Klassische Gase, Quantengase, Spinsysteme, Phasendiagramme, Phasenübergänge • Grundzüge der Transporttheorie: Diffusion, Langevin- und Fokker-Planck-Gleichung
14. Literatur:	Auswahl: • Thermodynamik, Kittel und Kroemer, Oldenbourg (2001). • Thermal Physics, Baierlein, Cambridge (1999). • Statistische Physik, Fliessbach, Spektrum (1999).

	• Statistische Mechanik, Schwabl, Springer (2000). • Statistical and Thermal Physics, Gould and Tobochnik, Princeton (2010). • Statistical Mechanics in a Nutshell, Peliti, Princeton (2011).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 394101 Vorlesung Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik • 394102 Übung Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	270 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich • 39412 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Theoretische Physik

Modul: 27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/ Quantenmechanik

2. Modulkürzel:	081100305	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Johannes Roth
9. Dozenten:	• Jörg Main • Johannes Roth • Günter Wunner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul: Mathematische Methoden der Physik
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über gründliche Verständnisse der fundamentalen Begriffe der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik. Sie können Probleme der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik mathematisch behandeln und lösen.
13. Inhalt:	**Mechanik:** • Newtonsche Gleichungen • Zwangsbedingungen und generalisierte Koordinaten • Variationsprinzipien • Lagrangesche und Hamiltonsche Gleichungen • Zentralkraftprobleme **Quantenmechanik:** • Welle-Teilchen Dualismus • Schrödingergleichung • Freies Teilchen, Wellenpakete • Eindimensionale Potentiale • Harmonischer Oszillator • Coulombproblem
14. Literatur:	• Goldstein, "Klassische Mechanik", AULA-Verlag • Landau-Lifshitz, "Mechanik", Akademie Verlag • Cohen-Tannoudji, "Quantenmechanik", 2 Bände, Gruyter Verlag • Messiah, "Quantenmechanik I und II", Gruyter Verlag

	• Landau-Lifshitz, "Lehrbuch der Theoretischen Physik", Band III, Deutsch Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 276901 Vorlesung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik • 276902 Übung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 207 h **Summe: 270 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	27691 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/ Quantenmechanik (LBP), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 27700 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik

2. Modulkürzel:	081800306	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Johannes Roth
9. Dozenten:	• Jörg Main • Johannes Roth • Günter Wunner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I : Klassische Mechanik und Quantenmechanik
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über gründliche Verständnisse der mathematischquantitativen Beschreibung der Elektro- und Thermodynamik. Sie können Probleme der Elektro- und Thermodynamik selbstständig mathematisch behandeln und dabei die erlernten Rechenmethoden anwenden.
13. Inhalt:	**Elektrodynamik** • Maxwellsche Gleichungen • Elektrodynamische Potentiale • Strahlungstheorie • Elektrostatik und Magnetostatik • Elektromagnetische Wellen **Thermostatistik** • Grundlagen der statistischen Physik • Ensemble Theorie • Entropie und Informationstheorie **Thermodynamik** • Hauptsätze • Thermodynamische Potentiale
14. Literatur:	• Jackson, „Klassische Elektrodynamik"

	• Landau-Lifschitz: „Lehrbuch der Theoretischen Physik", Band 2: Klassische Feldtheorie, Band 8: Elektrodynamik der Kontinua • Nolting: „Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik" • Nolting: „Grundkurs Theoretische Physik 6: Statistische Physik"
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 277001 Vorlesung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik • 277002 Übung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 117 h **Summe: 270 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	27701 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 21350 Thermodynamik Grundlagen

2. Modulkürzel:	060700001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	7.5	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernhard Weigand
9. Dozenten:	• Bernhard Weigand • Jens Wolfersdorf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 5. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• 074011100 Technische Mechanik 1 (LRT) • 080410501 HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge
12. Lernziele:	Die Studierenden: • kennen die Grundlagen der phänomenologischen Thermodynamik und die grundlegenden Hauptsätze, • können die Hauptsätze auf thermodynamische Systeme und Prozesse anwenden, • kennen die thermodynamische Beschreibung sowohl für allgemeine Stoffe als auch für den Spezialfall des idealen Gases, • können die Grundlagen auf thermische Kreisprozesse anwenden, • können luft- und raumfahrttypische thermodynamische Prozesse analysieren, • können Prozesse mit Gasgemischen (feuchte Luft) analysieren, • sind in der Lage, kompressible Strömungen im Unterschall und im Überschall anhand der eindimensionalen Fadenströmungstheorie zu analysieren, • verstehen die Bedingungen für chemisches Gleichgewicht bei Reaktionsvorgängen und die Einflussmöglichkeiten.
13. Inhalt:	**Thermodynamik I** • Aufgabe der Thermodynamik und historische Entwicklung. • Erster Hauptsatz der Thermodynamik (offene, geschlossene, bewegte Systeme). • Thermische und kalorische Zustandsgleichungen für reale Stoffe und ideale Gase. • Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik (Perpetuum mobile, Clausiussche Aussage, Gleichgewicht, Entropie für beliebige Stoffe).

- Phasenänderungsprozesse (Verdampfung, Kondensation).
- Dritter Hauptsatz der Thermodynamik.
- Grundlagen der Kreisprozesse.
- Gasgemische (Gemische idealer Gase, Gemische mit realen Eigenschaften).

Thermodynamik II

- Verdichterarten (Kolbenverdichter, Turboverdichter).
- Arbeitsweise, Berechnung und Beurteilung der Prozesse.
- Gasturbinenprozess, Strahltriebwerk, Verbrennungsmotoren (Otto, Diesel), Raketenantriebe, Dampfturbinenprozess, Kälteprozesse.
- Allgemeine Darstellung der 1D-Erhaltungsgleichungen für Impuls-, Masse und Energie für kompressible Strömungen.
- Anwendungen für Unter- und Überschallströmungen.
- Chemisches Gleichgewicht (Chemisches Potenzial, Ablauf chemischer Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, Satz von Hess).

14. Literatur:	B. Weigand, J. Köhler, J. von Wolfersdorf: Thermodynamik kompakt, 3. Auflage, Springer, 2013. B. Weigand, J. Köhler, J. von Wolfersdorf: Thermodynamik kompakt - Formeln und Aufgaben, Springer, 2013. H.D. Baehr: Thermodynamik, Springer, 1996. F. Bosnjakovic: Technische Thermodynamik, Bd.1+2, Steinkopff Verlag, 1997.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 213501 Vorlesung Thermodynamik I • 213502 Übung Thermodynamik I • 213503 Tutorium Thermodynamik I • 213504 Vorlesung Thermodynamik II • 213505 Übung Thermodynamik II • 213506 Tutorium Thermodynamik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Thermodynamik I, Vorlesung: 105 h (Präsenzzeit 42 h, Selbststudium 63 h) Thermodynamik I, Übungen: 63 h (Präsenzzeit 21 h, Selbststudium 42 h) Thermodynamik II, Vorlesung: 70 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 42 h) Thermodynamik II, Übungen: 42 h (Präsenzzeit 14 h, Selbststudium 28 h) Gesamt: 280 h (Präsenzzeit 105 h, Selbststudium 175 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21351 Thermodynamik Grundlagen (PL), schriftliche Prüfung, 210 Min., Gewichtung: 1.0, Studienbegleitende Tests zur Prüfungszulassung.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Klassische Form der Stoffvermittlung in der Vorlesung (Tafel, Overhead, Beamer, Anschauungsobjekte). Der Vorlesungsstoff wird in Übungen vertieft.
20. Angeboten von:	Institut für Thermodynamik der Luft- und Raumfahrt

Modul: 45280 Thermodynamik der Gemische

2. Modulkürzel:	060700305	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernhard Weigand
9. Dozenten:	Karsten Meier
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	• Die Studierenden können die Bedingungen für das thermodynamische Gleichgewicht formulieren. • Die Studierenden können Gemischeigenschaften mit Zustandsgleichungen und Modellen für die freie Exzessenthalpie berechnen. • Die Studierenden können Phasendiagramme interpretieren. • Die Studierenden können Phasengleichgewichte berechnen.
13. Inhalt:	• Bedingungen für das thermodynamisches Gleichgewicht • Chemisches Potenzial • Mischungsgrößen • Fugazitätskoeffizientenansatz • Zustandgleichungen für Gemische • Aktivitätskoeffizientenansatz • GE-Modelle • Gibbs'sche Phasenregel, Phasendiagramme • Phasengleichgewichtsberechnung
14. Literatur:	H.D. Baehr, S. Kabelac: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer, Berlin, 2012 J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics, Cambridge University Press, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	452801 Vorlesung Thermodynamik der Gemische
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	84 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 56 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45281 Thermodynamik der Gemische (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projektor, Tafel, Präsentation, Blockveranstaltung
20. Angeboten von:	Institut für Thermodynamik der Luft- und Raumfahrt

Modul: 11320 Thermodynamik der Gemische I

2. Modulkürzel:	042100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß
9. Dozenten:	Joachim Groß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Thermodynamik I / II Formal: keine
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen ein eingehendes Verständnis der Phänomenologie der Phasengleichgewichte von Mischungen und verstehen, wie diese mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen modelliert werden. • sind in der Lage die Grundlagen von nichtidealem Verhalten realer, fluider Gemische zu erkennen und deren Einflüsse auf thermodynamische Größen zu identifizieren und zu interpretieren. • kennen und verstehen die Besonderheiten der thermodynamischen Betrachtung von Gemischen mehrerer Komponenten und können damit verbundene Konsequenzen für technische Auslegung von thermischen Trenneinrichtungen Identifizieren. • können eine geeignete Berechnungsmethode zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten auswählen und diese Berechnungen durchführen. • sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden Modellierung thermodynamischer Nichtidealitäten zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.
13. Inhalt:	• Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen

	• Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthapie, Thermische Zustandsgleichungen • Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte • Phasengleichgewichte (Berechnung): Fundamentalgleichung, Legendre-Transformation, Gibbssche Energie, Fugazität, Fugazitätskoeffizient, Aktivität, Aktivitätskoeffizient, GE-Modelle, Dampf-Flüssigkeits Gleichgewicht (Raoultsches Gesetz), Gaslöslichkeit (Henrysches Gesetz), Flüssig-Flüssig-, Fest-Flüssig-, Hochdruckgleichgewichte, Stabilität von Mischungen • Reaktionsgleichgewichte für unterschiedliche Referenzzustände, Standardbildungsenergien und Temperaturverhalten
14. Literatur:	• J. Gmehling, B. Kolbe, Thermodynamik, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim • Smith, J.M., Van Ness, H. C., Abbott, M. M., Introduction to Chemical Thermodynamics (Int. Edition), McGraw-Hill • J.W. Tester, M. Modell, Thermodynamics and its applications, Prentice-Hall, Englewoods Cliffs-S.M. Walas, Phase Equilibria in Chemical Engineering, Butterworth • A. Pfennig, Thermodynamik der Gemische, Springer-Verlag, BerlinB.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York • B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connel, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 113201 Vorlesung Thermodynamik der Gemische • 113202 Übung Thermodynamik der Gemische
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11321 Thermodynamik der Gemische (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	• 15890 Thermische Verfahrenstechnik II • 15900 Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Diffusion und Stofftransport
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb; ergänzend werden Beiblätter ausgegeben.
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 34820 Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme

2. Modulkürzel:	080802805	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Guido Schneider
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Analysis 1-3, Höhere Analysis, Funktionalanalysis
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlich-dimensionaler dynamischer Systeme
13. Inhalt:	Übergang von endlich vielen zu abzählbar vielen Dimensionen, lokale Existenz und Eindeutigkeit, Interpretation von partiellen Dgls. als Dynamische Systeme, Attraktoren, Sobolevräume, Halbgruppentheorie, Fourierreihen, Bifurkationen, neue Probleme und Phänomene bei überabzählbar vielen Dimensionen, Stabilität, Diffusion, Dispersion, globale Existenz, Fouriertransformation,Wellenphänomene, musterbildende Prozesse.
14. Literatur:	J.C.Robinson, Infinite-Dimensional Dynamical Systems: An Introduction to Dissipative Parabolic PDEs and the Theory of Global Attractors, Cambridge Texts in Applied Mathematics 2001. R. Temam, Infinite Dimensional Dynamical Systems in Mechanics and Physics, Applied Math. Sciences 68, Springer 1997.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 348201 Vorlesung Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme • 348202 Übung Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34821 Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10670 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

2. Modulkürzel:	021320001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Markus Friedrich
9. Dozenten:	• Markus Friedrich • Wolfram Ressel
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage. Sie kennen die wesentlichen Wirkungen des Verkehrs auf die Verkehrsteilnehmer, die Umwelt, die Wirtschaft und die Gesellschaft. Sie haben einen Überblick über Maßnahmen zur Verbesserung des Verkehrsangebots und über Verfahren zur Steuerung des Verkehrsablaufes mit Hilfe von Verkehrsleitsystemen. Sie können grundlegende Methoden zur Ermittlung und Prognose der Verkehrsnachfrage, zur Gestaltung von Verkehrsnetzen und zur Bemessung von Knotenpunkten mit und ohne Lichtsignalanlagen anwenden.
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung gibt eine umfassende Einführung in die Aufgaben und Methoden der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik und behandelt folgende Themen: • Was ist Verkehr: Einführung, Definitionen und Kennzahlen • Der Verkehrsplanungsprozess • Analyse von Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage • Verkehrsmodelle • Verkehrsnachfrage • Routenwahl und Verkehrsumlegung • Planung von Verkehrsnetzen

	• Verkehrskonzepte • Lärm und Schadstoffemissionen • Grundlagen des Verkehrsflusses • Grundlagen der Bemessung von Straßenverkehrsanlagen • Leistungsfähigkeit der freien Strecke • Leistungsfähigkeit ungesteuerter Knotenpunkte • Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage • Verkehrsbeeinflussungssysteme IV und ÖV • Verkehrsmanagement
14. Literatur:	• Friedrich, M., Ressel, W.: Skript Verkehrsplanung und Verkehrstechnik • Kirchhoff, P.: Städtische Verkehrsplanung: Konzepte, Verfahren, Maßnahmen, Teubner Verlag, 2002. • Steierwald, G., Künne, H.-D. (Hrsg): Straßenverkehrsplanung - Grundlagen - Methoden - Ziele, Springer-Verlag, Berlin 1993. • Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 106701 Vorlesung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik • 106702 Übung Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 55 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 125 h **Gesamt: 180 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10671 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power Point, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Straßen- und Verkehrswesen

Modul: 11830 Wahrscheinlichkeitstheorie

2. Modulkürzel:	080600001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Hesse
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016, 3. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	*Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis 2* *Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1, LAAG 2*
12. Lernziele:	• Kenntnis grundlegender wahrscheinlichkeitstheoretischer Konzepte und Fähigkeit, diese in den Anwendungen einzusetzen. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen. • Abstraktion und mathematische Argumentation.
13. Inhalt:	Entwicklung und Untersuchung mathematischer Modelle für zufallsabhängige Vorgänge: Maßtheoretische Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, Wahrscheinlichkeitsräume, Kombinatorik, Zufallsvariablen, Erwartungswerte, Verteilungen, Dichten, Charakteristische Funktionen, Unabhängigkeit, Bedingte Wahrscheinlichkeiten/Erwartungen, Martingale, Stochastische Konvergenzbegriffe, Gesetz der großen Zahlen, Zentrale Grenzwertsätze.
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 118301 Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie • 118302 Übungen zur Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 207h Gesamt: 270h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11831 Wahrscheinlichkeitstheorie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein

• V	Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 12240 Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

2. Modulkürzel:	074011010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nicole Radde
9. Dozenten:	Nicole Radde
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine Vorgängermodule notwendig
12. Lernziele:	Studierende • sind mit den Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik vertraut, • können die Wahrscheinlichkeitsrechnung und statistische Methoden erfolgreich anwenden, • können zufallsbedingte Phänomene bei der Analyse und Synthese von Systemen explizit quantitativ berücksichtigen
13. Inhalt:	Zufallsexperimente, diskrete und stetige Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten, Statistisches Testen, Gesetz der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz, Eigenschaften von Punktschätzern, Lineare Regression, Hauptkomponentenanalyse, Likelihood Methode, Verfahren zur Generierung von Stichproben, Konfidenzschätzung, Poisson Prozesse.
14. Literatur:	• Skript (kostenlos downloadbar), Aufgaben- und Lösungsblätter. Ergänzende Literatur: • K. Bosch: Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Vieweg Studium Basiswissen.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 122401 Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1 mit Vortragsübungen • 122402 Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 2 mit Vortragsübungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	12241	Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 34940 Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen

2. Modulkürzel:	080803802	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kunibert Gregor Siebert
9. Dozenten:	• Bernard Haasdonk • Christian Rohde • Kunibert Gregor Siebert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über Kenntnis weiterführender Konzepte, Algorithmen und Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen; sie erwerben die Fähigkeit, mit den erlernten Kenntnissen selbständig Methoden zu entwickeln, zu analysieren und umzusetzen, mit denen anwendungsorientierte Probleme effizient und genau gelöst werden
13. Inhalt:	Vertiefende Themen der Numerik für PDEs, beispielsweise aus dem Bereich der Spektralmethoden, Finite Volumen, Continuous und Discontinuous Galerkin, schnelle Löser für dünnbesetzte Systeme, Mehrgitter und Multilevelverfahren, Anwendungen in der Kontinuumsmechanik, hierarchische Ansätze
14. Literatur:	D. Braess, Finite Elemente: Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie. D. Kröner, Numerical Schemes for Conservation Laws.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 349401 Vorlesung Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen • 349402 Übung Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 34941 Weiterführende Numerik partieller Differentialgleichungen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 11210 Werkstoffkunde

2. Modulkürzel:	021500151	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Harald Garrecht
9. Dozenten:	• Karim Hariri • Joachim Schwarte
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen nach dem Besuch der Veranstaltung das Spektrum der wichtigsten im Bauwesen verwendeten Werkstoffe, beherrschen die Grundlagen hinsichtlich der charakteristischen Werkstoffeigenschaften, erkennen den Bezug dieser grundlegenden Werkstoffeigenschaften zur Baupraxis und sind fähig, die Werkstoffe mit Blick auf das Gebrauchs- und Versagensverhalten der damit erstellten Konstruktionen zu beurteilen. Die wichtigsten mit Gebrauchsverhalten verknüpften Fragestellungen aus den Themenbereichen Dauerhaftigkeit und Umweltverträglichkeit von Baustoffen können beantwortet werden.
13. Inhalt:	Inhaltlich ist die Vorlesung so gegliedert, dass die üblicherweise verwendeten Werkstoffe des Bauwesens nacheinander vor dem Hintergrund bauspezifischer Anforderungen vorgestellt werden. Im Einzelnen werden die Werkstoffe Beton, Stahl, Holz, Kunststoffe, und Bitumen (Asphalt) in der Vorlesung behandelt. Dabei werden neben den wichtigsten Werkstoffeigenschaften insbesondere umweltbezogene Aspekte, die Herstellung, die Dauerhaftigkeit und Umweltverträglichkeit betreffend vorgestellt. Abgeschlossen wird die Vorlesung mit dem werkstoffübergreifend wichtigen Thema Brandverhalten von Baustoffen.
14. Literatur:	Aktuell jeweils in der Vorlesung gezeigtes Präsentationsmaterial wird im Ilias-System bereitgestellt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	112101 Vorlesung Werkstoffkunde UMW
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h **Gesamt: 90 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11211 Werkstoffkunde (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Werkstoffe im Bauwesen

Modul: 37950 Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie

2. Modulkürzel:	040800301	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Scheurich
9. Dozenten:	• Roland Kontermann • Monilola Olayioye • Steffen Waldherr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den grundlegenden Funktionsweisen tierischer Zellen und ihres prinzipiellen Aufbaus vertraut. Sie kennen die grundlegenden Bausteine von Zellen und haben Einblick in zentrale intrazelluläre Signalwege. Die Studierenden haben an einem Beispiel gelernt, wie man in einem Experiment Einblick in intrazelluläre Prozesse gewinnt, quantitative Daten erhebt und diese in ein vorhandenes mathematisches Modell einbringt.
13. Inhalt:	**Vorlesung:** Der Aufbau der Zelle Bausteine der Zelle RNA und DNA Transkription, Translation Moderne mikroskopische Methoden Zelluläre Analytik Struktur und Funktion von Proteinen Protein-Analytik Gentechnik und molekularbiologische Methoden Apoptose Intrazelluläre Signaltransduktion Signaltransduktion und Interzelluläre Kommunikation **Praktikum:** Quantitative Analyse zellulärer Signalübertragung, Erstellung eines mathematischen Modells für die Signalübertragung und Anpassung des Modells an erhobene Daten.

14. Literatur:	Alberts, Bray u.a., Essential Cell Biology, Garland Publishing Inc.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 379501 Ringvorlesung Zellbiologie • 379502 Tutorium Zellbiologie • 379503 PraktikumSystembiologie: Vom Experiment zur Simulation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung** 1 SWS x 14 Wochen: 14h Präsenzzeit Vor- und Nachbereitung 21 h **Seminar** 1 SWS x 14 Wochen: 14 h Präsenzzeit Vor- und Nachbereitung 21 h **Praktikum** 5 Nachmittage zu je 5 h: 25 h Präsenzzeit Vor- und Nachbereitungszeit 40 h Abschlußprüfung 1 h Vorbereitungszeit 40 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37951 Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 38130 Zellbiologische und Physiologische Grundlagen

2. Modulkürzel:	040800101	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Roland Kontermann
9. Dozenten:	• Wolfgang Peter Hauber • Franziska Wollnik • Roland Kontermann • Monilola Olayioye • Elke Scheibler • Steffen Waldherr
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den grundlegenden Funktionsweisen tierischer Zellen und ihres prinzipiellen Aufbaus vertraut. Sie kennen die grundlegenden Bausteine von Zellen und haben Einblick in zentrale intrazelluläre Signalwege. Die Studierenden haben an einem Beispiel gelernt, wie man in einem Experiment Einblick in intrazelluläre Prozesse gewinnt, quantitative Daten erhebt und diese in ein vorhandenes mathematisches Modell einbringt. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen physiologischer Prozesse auf zellulärer und systemischer Ebene im Tier- und Pflanzenreich. Sie können physiologische Prozesse in experimentellen Versuchen nachstellen und durch mathematische Modelle und quantitative Methoden beschreiben.
13. Inhalt:	**Zellbiologie:** Der Aufbau der Zelle Bausteine der Zelle RNA und DNA Transkription, Translation Moderne mikroskopische Methoden Zelluläre Analytik Struktur und Funktion von Proteinen

	Protein-Analytik Gentechnik und molekularbiologische Methoden Apoptose Intrazelluläre Signaltransduktion Signaltransduktion und Interzelluläre Kommunikation **Physiologie:** Neurophysiologie (Nerv, Muskel, Synapse) Sinnesphysiologie (Gehör, visuelles System) Stoffwechselphysiologie (Herz-/Kreislaufsystem, Atmung)
14. Literatur:	• Alberts, Bray u.a., Essential Cell Biology, Garland Publishing Inc. • Moyes & Schulte: Tierphysiologie (auch als engl. Lehrbuch vorhanden)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 381301 Vorlesung Zellbiologie • 381302 Seminar Zellbiologie • 381303 Vorlesung Tier- und Humanphysiologie • 381304 Laborübung Tier- und Humanphysiologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Zellbiologie: Vorlesung 1 SWS x 14 Wochen: 14h Präsenzzeit Vor- und Nachbereitung 21 h Seminar 1 SWS x 14 Wochen: 14 h Präsenzzeit Vor- und Nachbereitung 21 h Physiologie: Präsenzzeit in Stunden: 60 Stunden Selbststudiumszeit in Stunden: 30 Stunden Abschlußprüfung 1 h Vorbereitungszeit 40 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38131 Zellbiologische und Physiologische Grundlagen (PL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 10920 Ökologische Chemie

2. Modulkürzel:	021230001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.9	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Metzger
9. Dozenten:	• Jörg Metzger • Michael Koch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Zusatzmodule B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Wahlbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2016 → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Der/die Studierende • beherrscht die Grundlagen der Umweltchemie und grundlegende (chemische) Aspekte der Ökotoxikologie • kennt die Struktur, das Vorkommen und die Eigenschaften wichtiger anorganischer und organischer Umweltchemikalien • ist in der Lage, umweltchemische Zusammenhänge über Matrixgrenzen (Wasser, Boden und Luft) hinweg zu erkennen und zu erläutern • kennt einfache Verfahren zur Charakterisierung von Stoffen in der Umwelt (z.B. zur Quantifizierung von Kohlenstoffverbindungen) und kann deren Bedeutung für die Praxis erläutern • ist in der Lage, Umweltphänomene wie Treibhauseffekt, Ozonloch, London- und LA-Smog etc. zu verstehen und zu erklären • besitzt Kenntnisse über die Struktur und die Eigenschaften von Wasser • versteht die wasserchemischen Zusammenhänge bei wichtigen wassertechnologischen Verfahren • kennt wichtige chemische Parameter zur Bewertung der Wassergüte • ist in der Lage, auf Basis der erworbenen Grundkenntnisse die notwendigen Schritte und Voraussetzungen, die für eine ökotoxikologische Risiko-Bewertung von chemischen Stoffen benötigt werden, abzuleiten
13. Inhalt:	Das Modul "Ökologische Chemie" vermittelt mit der Vorlesung und dem Praktikum "Umweltchemie" grundlegendes theoretisches und praktisches Wissen über die Struktur, die Quellen und Senken, die Eigenschaften sowie den Transport und die Eliminierung der wichtigsten Umweltchemikalien in den Kompartimenten Wasser, Boden und Luft.

	Ergänzend schaffen die Vorlesungen "Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen" und "Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien" einen Überblick über Wirkungen und Wirkungsweisen von Chemikalien. Es werden darüber hinaus die Grundlagen, die zur Risikobewertung bedeutsam sind, herausgearbeitet.
14. Literatur:	• Bliefert, C., Bliefert, F., Erdt, Frank.: Umweltchemie, 3. Aufl., Wiley - VCH, Weinheim, 2002 • Fent, K.: Ökotoxikologie, Umweltchemie, Toxikologie, Ökologie, 2. Aufl., Thieme, Stuttgart, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 109201 Vorlesung Umweltchemie • 109202 Vorlesung Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen • 109203 Vorlesung Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien • 109205 Praktikum Umweltchemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung *Umweltchemie* , Umfang 1 SWS • Präsenzzeit (1 SWS) 14 h • Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP) Vorlesung *Ökotoxikologie und Bewertung von Schadstoffen* , Umfang 1 SWS • Präsenzzeit (1 SWS) 14 h • Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP) Vorlesung *Verhalten und Toxizität von Umweltchemikalien* , Umfang 1 SWS • Präsenzzeit (1 SWS) 14 h • Selbststudium (2 h pro Präsenzstunde) 28 h insgesamt 42 h (ca. 1,4 LP) Praktikum *Umweltchemie* • Präsenzzeit (5 Versuchstage á 5 h) 25 h • Versuchsvorbereitung, Auswertung, Protokoll (2,5 h pro Versuchstag) 12,5 h insgesamt 37,5 h (ca. 1,3 LP) davon 37,5 h Gruppenarbeit (Kleingruppen von 3-5 Studierenden) Klausur *Ökologische Chemie* (120 min schriftliche Prüfung) • Präsenzzeit: 2h • Vorbereitung: 12 h insgesamt 14 h (ca. 0,4 LP) **Summe: 178 h (5,9 LP)**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10921 Ökologische Chemie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), ergänzende Erläuterungen als Tafelanschrieb, Übungen zum vertiefenden Selbststudium; alle Folien und Übungen stehen im Web zur Verfügung (pdf-Format)
20. Angeboten von:	Hydrochemie und Hydrobiologie in der Siedlungswasserwirtschaft

400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

Zugeordnete Module:
- 31020 Projektarbeit Simulation Technology I
- 31030 SimTech Seminar (BSc)
- 31040 Projektarbeit Simulation Technology II

Modul: 31020 Projektarbeit Simulation Technology I

2. Modulkürzel:	074810150	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer
9. Dozenten:	• Frank Allgöwer • Alexander Verl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Schlüsselqualifikationen Teamarbeit, Arbeitsverteilung, -planung und -organisation sowie strategisches und zielgerichtetes Denken auf technischen und ingenieurwissenschaftlichen Gebieten
13. Inhalt:	Die Projektarbeit berücksichtigt Aufgabenstellungen aus den Bereichen der Konstruktion und Programmierung sowie der Steuerungs- und Regelungstechnik. Die Studierenden erhalten eine jährlich wechselnde anwendungsorientierte Problemstellung aus der Regelungs- bzw. Automatisierungstechnik und konzipieren, konstruieren und programmieren eine entsprechende Lösung. Die Projektarbeit stellt damit die praktische Anwendung grundlegender Lerninhalte dar.
14. Literatur:	Jan Lunze: Regelungstechnik. 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen: mit 69 Beispielen, 169 Übungsaufgaben sowie einer Einführung in das Programmsystem MATLAB. Springer, Berlin, 2008, 7., neu bearb. Aufl. ISBN 978-3-540-68907-2 Hansen, John C : Lego Mindstorms NXT Power Programming : [the definitive NXC guide], Robotics in C. Variant-Press, Winnipeg, 2007. ISBN 978-0-9738649-2-2 Willms, André: C-Programmierung lernen: Anfangen, Anwenden, Verstehen. Addison-Wesley, 2008. ISBN 978-3-8273-2674-4
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	310201 Seminar Projektarbeit
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	*Es muss einer der folgenden Blöcke gewählt werden:* Block 1: Veranstaltung „Roborace": Präsenzzeit: 20h Bearbeitungszeit: 70 h Summe: 90 h Block 2: Veranstaltung „Virtuelles Tischfussballspiel": Präsenzzeit: 20h Bearbeitungszeit: 70 h Summe: 90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	31021	Projektarbeit Simulation Technology I (USL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 31040 Projektarbeit Simulation Technology II

2. Modulkürzel:	021420018	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Helmig
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Methodische Grundlagen für Prozesse und für Modellierung in Verbindung mit der konkreten Realisierung von Softwareprojekten. Vertiefte Programmierkenntnisse. Kompetenzen zur Projekt- und Teamarbeit.
13. Inhalt:	Einarbeitung und Verwendung fortgeschrittener Programmierwerkzeuge und komplexer Simulationsumgebungen (z.B. objektorientiertes Programmieren in C++, Grundlagen des parallelen Programmierens, Femlab).
14. Literatur:	Entsprechend der jeweiligen aktuellen Aufgabenstellung, wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	310401 Projektarbeit Simulation Technology II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 32 h Vor-/Nachbereitungszeit: 228 h Projektvorstellung mit Vorbereitung: 10 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31041 Projektarbeit Simulation Technology II (LBP), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 31030 SimTech Seminar (BSc)

2. Modulkürzel:	080803010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Rohde
9. Dozenten:	Dozenten des SRC Simtech
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Zusatzmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassungsvoraussetzung: bestandene Orientierungsprüfung
12. Lernziele:	Fähigkeit zur Erarbeitung der Inhalte eines wissenschaftlichen Textes im Bereich Simulationstechnik. Fähigkeit zum freien Vortrag über den Inhalt. Stärkung der Diskussionsfähigkeit zu wissenschaftlichen Themen.
13. Inhalt:	Die Themen des Seminars werden aus allen Bereichen der Simulationstechnik vergeben, entsprechend der Ausrichtung des SRC SimTech. Je 2 SWS Vortrag mit Diskussion. Der Vortrag basiert auf ausgewählter Literatur. Je nach Themenvergabe kann eine Aufteilung in Untergruppen erfolgen.
14. Literatur:	Wird zu jeder Lehrveranstaltung einzeln bekannt gegeben, entsprechend der aktuellen Themenauswahl.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	310301 Seminar SimTech (BSc)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 90 h, die sich wie folgt ergeben: Seminar Präsenzstunden (Fachvorträge): 21 h Vortragsvorbereitung: 69 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31031 SimTech-Seminar (BSc) (LBP), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 80020 Bachelorarbeit Simulation Technology

2. Modulkürzel:	060100011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Claus-Dieter Munz
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 B.Sc. Simulation Technology, PO 2016
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden können eine umfangreiche, vorgegebene wissenschaftliche Problemstellung aus dem Bereich der Simulationstechnik innerhalb eines begrenzten Zeitrahmens selbstständig bearbeiten und Lösungsansätze erarbeiten. Sie können relevante Literaturstellen finden, sammeln und interpretieren sowie kritisch in den vorgegebenen Kontext einordnen. Sie können fachübergreifende Zusammenhänge in ihrem Spezialgebiet darstellen. Sie können selbstständig ihre Arbeit planen und durchführen. Die Studierenden präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit in klarer, flüssiger und prägnanter schriftlicher sowie mündlicher Form.
13. Inhalt:	Nach Absprache mit dem Betreuer. Die Bachelorarbeit besteht aus der schriftlichen Arbeit sowie einem Kolloquium. Das Kolloquium beinhaltet einen 30-minütigen Vortrag über die Arbeit sowie eine anschließende nicht-öffentliche mündliche Befragung. Die Note der schriftlichen Arbeit sowie die Note des Kolloquiums gehen in die Gesamtnote der Bachelorarbeit ein.
14. Literatur:	Nach Absprache mit dem Betreuer.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Erstellen der Bachelorarbeit: 359 h Kolloquium inkl. mündl. Befragung: 1 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	